Aus der Radiologischen Klinik und dem
Strahleninstitut

Bethesda Krankenhaus
zu Duisburg

Chefarzt Priv. Doz. Dr. med. D. Hilweg

Zur Wertigkeit der Computertomographie bei der Diagnostik solider Nierenraumforderungen

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität
Düsseldorf

vorgelegt von

Vassiliki Nikolopoulos

1992

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535714_0072

Aus der Radiologischen Klinik und dem
Strahleninstitut

Bethesda Krankenhaus
zu Duisburg

Chefarzt Priv. Doz. Dr. med. D. Hilweg

Zur Wertigkeit der Computertomographie bei der Diagnostik solider Nierenraumforderungen

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität
Düsseldorf

vorgelegt von

Vassiliki Nikolopoulos

1982

Gedruckt mit Genehmigung

der Medizinishen Fakultät der Universität Düsseldorf

Der Dekan

gez.:

Prof.Dr.H.T.Brüster

I. Berichterstatter

gez.:Pr.Doz.Dr.D.Hilweg

II. Berichterstatter

gez.:Prof.Dr.H.Vieten

Inhaltsverzeichnis

Einleitung ..... 1 - 3

I. Pathologie und Morphologie der Nierentumoren ..... 3 - 7

II. Bildgebende Methoden zur Diagnose und Differentialdiagnose von soliden raumfordernden Nierenprozessen

1) UROGRAPHIE 8

2) SONOGRAPHIE ..... 9 -1o

3) ANGIOGRAPHIE ..... 11 -13

4) NIERENSZINTIGRAPHIE 14

5) COMPUTERTOMOGRAPHIE

a. Allgemeine Angaben und Untersuchungstechnik 15-16

b. Zur Apparatetechnik 17-18

c. Indikation und Aussage bei computertomographischen Untersuchungen der Nieren 19-21

III. Patientengut 22

IV. Ergebnisse 23-5o

V. Diskussion 51-64

VI. Zusammenfassung 65

VII. Danksagung 66

VIII. Lebenslauf 67

IX. Literaturverzeichnis 68-85

Einleitung

Die Diagnostik von raumfordernden Nierenprozessen hat in den letzten Jahren durch Weiter- und Neuentwicklung bildgebender Verfahren deutliche Fortschritte gemacht. Somit haben sich neben den bisherigen Verfahren in der Röntgen-Diagnostik unter Verwendung von positiven Kontrastmitteln und Schichtaufnahmen sowie der nuklearmedizinischen Methode die Speicher- und Ausscheidungsfähigkeit von Trägersubstanzen in der Niere und den ableitenden Harnwegen auszunutzen, zwischenzeitlich die Ultraschall-Diagnostik und die axiale computergesteuerte Tomographie etabliert. Ultraschall als Energieträger bietet hier als bildgebendes System den Vorteil, ohne Strahlenrisiko und damit leicht reproduzierbar, Ergebnisse zu liefern. Die letztlich entscheidende Frage nach einer möglichst hohen Ortsauflösung stellt sich bei einem Vergleich der bisherigen Untersuchungsverfahren, wobei insbesondere die Angiographie mit intra- und extrarenaler Gefäßdarstellung als etablierte Methode diskutiert werden soll. Dieses Verfahren besaß bisher zum Nachweis oder Ausschluß eines tumorösen Nierenprozesses eine dominante Rolle. Mit Einsatz der Computertomographie trat bei der Differenzierung renaler Raumforderungen eine deutliche Verschiebung der gesamten Untersuchungsverfahren ein, hinsichtlich ihrer diagnostischen Wertigkeit. Somit stellt sich die Frage, ob die neue, nichtinvasive Methode der axialen computerunterstützten Tomographie die anderen nichtinvasiven Untersuchungstechniken ergänzen oder gar ersetzen kann. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Stellenwert der Computertomographie gegenüber den bisherigen diagnostischen Nachweismethoden, wobei zur Frage der Treffsicherheit die „CT - Diagnose" in einem großen Krankengut mit der Histologie bzw. der klinischen Abschlußdiagnose verglichen wurde. Die unterschiedlichen diagnostischen Verfahren werden diskutiert und es soll auf die Frage eingegangen werden, ob durch den Einsatz der Computertomographie bei Patienten mit Verdacht auf Vorliegen einer soliden renalen Raumforderung auf andere, und wenn ja, welche Methoden verzichtet werden kann. Bei dem vorliegenden Krankengut handelt es sich jedoch um selektionierte Fälle, da sämtliche

Patienten unter dem Verdacht einer renalen soliden Raumforderung der computertomographischen Diagnostik unterzogen wurden. Somit ist ein Vergleich der in dieser Arbeit dargelegten Zahlen mit denen anderer Autoren an einem nichtselektionierten Krankengut nur bedingt, bzw. nicht möglich.

Da es sich bei der Computertomographie um ein modernes bildgebendes Untersuchungsverfahren zur Darstellung morphologischer Veränderungen handelt, soll auch kurz auf die Technik der CT - Diagnostik eingegangen werden. Zunächst erfolgt jedoch eine Übersicht über die Pathologie und die Morphologie der Nierentumoren.

I Pathologie und Morphologie der malignen Nierentumoren

Mit o,5 bis 2,6 % sind die malignen Nierentumore im Erwachsenenalter relativ selten (5, 8, 5o, 3, 2).
Eine zunehmende Tendenz scheint jedoch zu bestehen (1).
Dagegen nimmt das Carcinosarkom (Wilms-Tumor) im Kindesalter die 2. Stelle mit 2o % aller kindlicher Tumore ein (5o, 5, 3).
Im Erwachsenenalter ist der maligne Nierenprozeß ein Tumor vorwiegend des höheren Lebensalters. Bei Männern findet man die größte Häufigkeit zwischen dem 5o. und 6o. Lebensjahr, bei Frauen zwischen dem 6o. und dem 7o. Lebensjahr. Die Geschlechterverteilung ist auffällig:
Männer erkranken doppelt so häufig wie Frauen, die Prognose ist bei beiden Geschlechtern gleich (1, 2, 3, 5, 1o, 8, 16).

Bennigton und Beckwith teilen die malignen Nierentumoren nach der Morphologie ein (26). Ähnlich ist die Einteilung nach Löhr (25).
Im Folgenden ist eine Aufstellung maligner Nierenparenchym- und Nierenbeckentumoren in Anlehnung an Bennigton und Beckwith wiedergegeben.

I. MALIGNE EPITHELIALE TUMOREN

A) Embryonale Tumoren

a. Nephroblastom: Synonyma: Embryonales Nephrom, hypernephroides Sarkom, embryonales Nephrosarkom, Wilms-Tumor, embryonales Carcinosarkom.

b. Kongenitales nephroblastisches Nephrom: Synonyma: Kongenitaler Wilms-Tumor, Fibrosarkom, Spindelzellsarkom, fetales Hamartom.

B) Renales Adeno-Carcinom

Synonyma : Hypernephrom, maligner Grawitz-Tumor, Klarzell-Adeno-Carcinom, Metanephrom, malignes Nephrom, Granularzell-Carcinom, Renalzell-Carcinom.

II. MALIGNE MESENCHYMALE TUMOREN

a. Liposarkom
b. Rabdomyosarkom
c. Hämangiosarkom
d. Fibrosarkom
e. Neurogenes Sarkom
f. Osteogenes Sarkom
g. Leukämien
h. Lymphome
i. Metastasen

III. MALIGNE TUMOREN DES NIERENBECKENS

A) Epitheliale Tumore

a. Urothel-Carcinom
b. Plattenepithel-Carcinom
c. Adeno-Carcinom
d. Undifferenzierte Carcinome

B) Mesenchymale Tumoren

a. Leiomyosarkom
b. Neurogenes Sarkom
c. Hämangio-Sarkom
d. Metastasen (21, 24, 25, 26)

Nach Zollinger hat sich die folgende verkürzte Einteilung von Nierentumoren bewährt : (22)

1) MALIGNE MESENCHYMALE NIERENTUMORE:
   Sarkome

2) MALIGNE EPITHELIALE TUMORE:
   a. Adeno-Carcinom
   b. Hypernephroides Nieren-Carcinom
   c. Echte maligne Hypernephrome

3) EMBRYONALE MISCHTUMOREN

4) NIERENMETASTASEN

Klassifikation der malignen Nierentumore nach dem TNM-System in Kurzfassung (27, 3):

T1	Kleiner Tumor - keine Nierenvergrößerung
T2	Großer Tumor - Cortex erhalten
T3	Ausdehnung in das Nierenbecken - Fettgewebe oder in die Nierenhilusgefäße
T4	Ausdehnung auf benachbarte Organe
N1	Einzelner, homolateraler regionärer Lymphknoten
N2	Kontralaterale oder bilaterale/ multiple regionäre Lymphknoten
N3	Fixierte regionäre Lymphknoten
N4	Juxtaregionäre Lymphknoten
Mo	Keine Fernmetastasen nachweisbar
M1	Fernmetastasen vorhanden
V1	Nierenvene befallen
V2	Vena cava befallen

Von den malignen Nierentumoren sind die hypernephroiden Carcinome die häufigsten aller Nierentumore überhaupt.
Etwa 75 % aller bösartigen Nierenprozesse sind Hypernephrome. Sie zeichnen sich durch ein relativ langsames und symptomarmes Wachstum aus, wobei die Mikro- und Makrohämaturie ein erstes Symptom sein kann. Da dieses Alarmsignal häufig erst spät auftritt oder gänzlich fehlt, besteht die Problematik anderer Tumorformen an anderen Organen auch hier: die Patienten kommen oftmals erst spät oder zu spät in ärztliche Behandlung. Gelegentlich sind sogar Metastasen das erste Symptom (1, 2, 4, 5, 7, 8, 16, 22, 24, 25, 26). Die Geschwülste des Nierenbeckens zählen zu den seltenen Tumoren, sie nehmen jedoch offenbar in den letzten Jahren an Häufigkeit geringgradig zu (9, 6). Möglicherweise liegt dies zum Teil an der Verbesserung diagnostischer Verfahren, da diese Tumorformen im fortgeschrittenen Stadium früher häufig den Nierenparenchymtumoren zugerechnet wurden. Nierenbeckentumore machen 3 bis 12 % aller Nierentumore aus (9,2o).
Nach Zollinger schwanken die Nierenbeckentumoren in ihrer Häufigkeit zwischen 3 bis 26 % in Relation zu den Nierenbeckenparenchymprozessen (22). Auch hier erkranken Männer deutlich häufiger als Frauen (22,2o, 9, 12,3, 25, 26). Die größte Häufigkeit findet sich bei Männern zwischen dem 5o. und 6o. Lebensjahr, bei Frauen zwischen dem 6o. und 7o. Lebensjahr (2).
Benigne raumfordernde Nierenprozesse sind selten und zumeist Zufallsbefunde bei Sektionen. Sie kommen offenbar häufiger bei Frauen als bei Männern vor. Nach Bennigton und Beckwith (26) sind die Leiomyome und die Lipome die häufigsten mesenchymalen benignen Nierentumore, seltener sind Hämangiome, Fibrome und Angiomyolipome (26,22).

Im Folgenden soll auf die unterschiedlichen bildgebenden Verfahren zur Diagnose und Differentialdiagnose von soliden raumfordernden Nierenprozessen eingegangen werden.

II Bildgebende Methoden zur Diagnose und Differentialdiagnose von soliden raumfordernden Nierenprozessen

1) UROGRAPHIE

Die intravenöse Pyelographie mit Darstellung der ableitenden Harnwege ergänzt durch Schichtuntersuchungsverfahren, ist das Standard- und wohl älteste Untersuchungsverfahren zur Erkennung solider raumfordernder Nierenprozesse. Sie gehört zu den sogenannten konventionellen Untersuchungsmethoden. Besteht jedoch der Verdacht auf eine renale Raumforderung, so sind in jedem Falle weitere Untersuchungsschritte erforderlich, da eine Differentialdiagnose solider und cystischer Prozesse durch die Urographie allein nicht ausreichend sicher ist (56, 57, 42,49,25, 6o, 47, 23). Die folgenden Kriterien sprechen im Urogramm für eine renale Raumforderung:
Verlagerung oder/ und Kompression des Nierenbeckenkelchsystems, Parenchymdefekte, unscharfe und unregelmäßige Konturen des Hohlraumsystems sowie Kelchamputationen und Aussparungen sowie amorphe Kalkeinlagerungen.
Hat der Tumor größere Teile des Nierenbeckenparenchyms erfasst, fehlt die Ausscheidung in die entsprechenden Kelchgruppen (23).
Durch einen Tumoreinbruch in die Nierengefäße, speziell die Nierenvenen, oder Einwachsen des Tumors in die gesamte Niere, kann es zu einem Ausfall der Nierenausscheidung der betroffenen Seite kommen (23). Die Literaturangaben über die Aussagefähigkeit der intravenösen Pyelographie zur Erkennung raumfordernder Nierenprozesse schwanken zwischen 8o und 89 % (16, 3).
Nach Löhr et al. kann die Diagnose raumfordernder Nierenprozesse unter optimalen Untersuchungsbedingungen durch die Urographie in ca. 3/4 der Fälle bei histologisch nachgewiesenen Nieren-Carcinomen gestellt werden (25).

2) SONOGRAPHIE

Die fehlende Strahlenbelastung ist bei der Anwendung von Ultraschall als Energieträger bildgebender Systeme ein wesentlicher Vorteil gegenüber anderen Verfahren. Statistische zweidimmensionale Schnittbilder (compound scan) und Echobilder in rascher Folge (real time) wobei zusätzlich in beliebiger Schnittrichtung Bewegungsabläufe sichtbar werden, ermöglichen eine kontinuierliche Organdarstellung im Weichteilbereich.
Die Auswertung von Teil-oder Totalreflektionen an Grenzflächen zweier Medien mit unterschiedlichen akustischen Eigenschaften führen zu Bildern deren Ortsauflösung gegenüber Röntgenaufnahmen bei Anwendung heute üblicher Maßstäbe unterlegen ist.
Die Grenzen des Verfahrens sind unter anderem dadurch bestimmt, daß bei einer akustischen Grenzfläche mit Totalreflektion auslösender Eigenschaft (Luft, Knochen) keine Abbildung möglich ist.
Besteht anhand des intravenösen Pyelogrammes der Verdacht auf Vorliegen einer renalen Raumforderung, so sind viele Autoren heute der Meinung (63,81, 62), daß die Sonographie als nichtinvasive Methode der 2. Schritt für die weitere Diagnostik sein sollte. Häufig wird jedoch die Ultraschall-Untersuchung noch vor der Urographie bei klinischem Verdacht auf Vorliegen eines Nierenprozesses eingesetzt. Aufgrund der physikalischen Eigenschaften von Ultraschallwellen eignet sich insbesondere zur Unterscheidung zwischen soliden und cystischen Prozessen die Sonographie (61, 82, 75, 43, 8o, 7o, 64, 69, 78).
Da die Sonographie ein harmloses, nichtinvasives und nach heutigem Wissen unschädliches, reproduzierbares und nicht sehr aufwendiges Untersuchungsverfahren darstellt, hat sie zunehmend an Bedeutung gewonnen (66, 62, 61, 68, 71, 84, 81).
Hierbei hat die Sonographie gegenüber der intravenösen Pyelographie den Vorteil, ohne zusätzliche Kontrastmittelanwendung auszukommen (79).
Nach Fuchs et al. lassen sich sonographisch die Raumforderungen in liquide, semisolide und solide unterscheiden (71). Die Cysten lassen sich als scharf begrenzte, echofreie Zonen darstellen und sind meist erst ab 1,5 cm Größe mit ausreichender Sicherheit

nachzuweisen (71, 79, 62, 63, 25). Andererseits beinhaltet eine sonographisch nachgewiesene „ solide Raumforderung" nicht immer den Nachweis eines tumorösen Prozesses. Ähnliche Bilder können durch Niereninfarkte, Abszesse, Hydronephrosen und gekammerte Cysten verursacht werden (79, 77, 65, 75, 62, 82, 81, 25). Frische Hämatome und Abszesse sind sonographisch liquide Raumforderungen und unscharf begrenzt mit Nachweis einzelner Echozonen innerhalb des Prozesses (71, 81, 25).
Solide Nierentumoren können nach Fuchs et al. sonographisch erst ab 2,5 bis 3 cm Größe dargestellt werden (71). Häufig ist eine Buckelung der Nierenoberfläche oder Verdrängung bzw. Abbruch der Strukturen des Nierenbeckens durch das expansive Wachstum zu erkennen (79, 73, 63, 62, 61, 69, 25). Nicht immer ist sonographisch eine exakte Abgrenzung zwischen dem Nierenparenchym und dem Tumor möglich (79, 25). Nekrosen im Bereich des Tumors können als echofreie Zonen sonographisch dargestellt werden (79, 64, 25, 81). Ein Tumoreinbruch in die Vena cava oder die Nierenvene ist mit Hilfe des Ultraschalles nur erschwert zu erkennen (79, 82, 8o).

Lutz et al. beschreiben, daß eine fehlende Atemverschieblichkeit der Nieren als Hinweis für einen Durchbruch des Tumors über die Nierenkapsel hinaus angesehen werden kann (79). Sehr hilfreich, wenn auch nicht immer ohne Komplikationen (Blutungsgefahr) für die weitere Differentialdiagnostik ist die ultraschallgezielte Feinnadelbiopsie bei renalen Raumforderungen zum Nachweis von Tumorzellen (81, 78, 71, 25, 79) oder zur Analyse der Cystenflüssigkeit bei liquiden Prozessen (114, 115, 78, 61, 68)

3) ANGIOGRAPHIE

Die Renovasographie ist als angiographische Untersuchung eine invasive Methode, die sich in den letzten 2o Jahren zur Abklärung renaler raumfordernder Prozesse einen festen diagnostischen Stellenwert geschaffen hat (23, 25).
Die hohe Treffsicherheit der Angiographie hinsichtlich Nachweis und Dignitätsbeurteilung raumfordernder Prozesse ist durch den Histomorphologie - bzw. den Gefäßreichtum der Mehrzahl aller malignen Tumore gegeben (56, 42, 47, 53). Bei der Renovasographie wird das Kontrastmittel nach Legen eines intraarteriellen Katheters indirekt oder direkt in die Nierenarterien injiziert. Der Kontrastmittelabfluß erfolgt mit dem Blutstrom über die intrarenalen Gefäßverzweigungen (arterielle Phase), die Kapillaren (Parenchymphase), in die Nierenvenen (venöse Rückflußphase) und kann mit Hilfe schnell aufeinanderfolgender Röntgenserienaufnahmen dokumentiert werden (49, 48, 36, 49). Zusätzlich zur Übersichts-Bauchaortographie und der selektiven oder semiselektiven Nierenangiographie spielt die angiographische Diagnostik der unteren Hohlvene (sogenannte Cavographie) eine zunehmende Rolle. Hierdurch kann ein zapfenförmiger, über die Vena renalis vorwachsender Tumor rechtzeitig praeoperativ erfasst, bzw. eine Ummauerung der Hohlvene durch umgebende Lymphknotenmetastasen festgestellt werden (11o, 111). Die renale Phlebographie dient dem Nachweis oder Ausschluß eines zapfenförmig in das Gefäß vorwachsenden Tumors.
Für die Prognose und das operative Vorgehen ist eine derartige Aussage von großer Bedeutung (25, 59, 49). Die zusätzlich mögliche sogenannte Pharmakoangiographie unter Verwendung von Vasokonstriktoren ist eine wichtige Ergänzungsuntersuchung zur Differentialdiagnostik renaler Raumforderungen über die Erkennung maligner Gefäßstrukturen (36). Die hierbei fehlende oder mangelnde Kontraktion von Tumorgefäßen gegenüber normalen Gefäßstrukturen ist ein wesentliches differentialdiagnostisches Kriterium (23). Bei nicht überlagerungsfreien Aufnahmen kann zusätzlich die Angiotomographie wertvoll sein (59, 49, 36, 31, 29), 3o, 39, 43, 56).

Tumorkriterien sind in der arteriellen Phase neugebildete und irregulär verlaufende Gefäße, Kontrastmittellakunen sowie eine direkte homogene oder inhomogene Tumoranfärbung. In der Parenchymphase färbt sich der Tumor selbst unterschiedlich scharf begrenzt an. Unsichere Tumorzeichen sind bei Fehlen von pathologischen Gefäßen, Gefäßverlagerungen und eine unregelmäßige Kontrastmittelanfärbung in der Peripherie (49, 59, 25, 55, 11, 41).
Grundsätzlich muß zwischen hyper- hypo- und avasculären Prozessen unterschieden werden. Der häufigste hypervasculäre Nierentumor ist das Hypernephrom und damit die wichtigste angiographisch abzuklärende Nierenerkrankung mit charakteristischen Zeichen zur angiographischen Sicherung der Diagnose (38, 51, 54, 59, 52, 48).
Andere hypervascularisierte Tumore sind Adenome, Angiomyolipome, (Harmatome) und Nephroblastome im Kindesalter.
Zu den hypovascularisierten Tumoren gehören nekrotisierende Hypernephrome, mesenchymale Tumoren (Fibrosarkom, Liposarkom), Metastasen, Lymphome, Spindelzell-Carcinome, einige benigne Tumore des Nierenparenchym (Adenome, Lipome) und Nierenbecken-Carcinome (25, 53, 4o). Einige entzündliche Erkrankungen wie Abszesse und alte Hämatome können angiographisch maligne Prozesse vortäuschen (25, 28, 57, 55)
Avasculäre Raumforderungen haben ähnliche angiographische Zeichen: diese sind Fehlen von pathologischen Gefäßen, Verlagerung und Spreizung von Gefäßen bei jedoch fehlender Kontrastmittelanfärbung von raumfordernden Prozessen. Die Cyste ist jedoch im Gegensatz zum Tumor meist scharf abgegrenzt (49, 25, 45, 46, 44).
Die prinzipielle Schwierigkeit Nierenbecken-Carcinome angiographisch erfassen zu können liegt darin begründet, daß sie eine geringe Vascularisationsrate besitzen und häufig durch überlagernde Strukturen (Kontrastmittelelimination in das Nierenbecken durch vorangegangene Kontrastmittel- Probe- Injektion) sich dem Nachweis entziehen (59, 32, 44, 11, 32, 34).
Somit besitzt die Angiographie auch heute noch eine hohe Aussagefähigkeit zum Nachweis oder Ausschluß raumfordernder Nierenprozesse. Insbesondere zur praeoperativen Diagnostik und Erkennung der Gefäßarchitektonik, der Zahl der versorgenden Nierenarterien und die

Situation im Bereich der Vena renalis sowie der unteren Hohlvene besitzt sie einen hohen Stellenwert. In den unterschiedlichen Veröffentlichungen wird eine Treffsicherheit von 9o bis 97 % der Angiographie zugesprochen (59, 25, 15). Lediglich bei der Diagnostik gefäßarmer oder avasculärer raumfordernder Prozesse (wie Cysten oder zerfallene Tumoren), oder bei Nierenbecken-Carcinomen, ist ihre Aussage eingeschränkt (83, 44).

4) NIERENSZINTIGRAPHIE

Durch intravenöse Gabe eines nierenaffinen Radionuklids ist eine Beurteilung der Nieren nach Lage, Form und Größe und Erfassung des funktionstüchtigen Nierenparenchym möglich. Hierbei wird zwischen der statischen-und der Sequenzszintigraphie unterschieden.
Hierbei werden einmal Radiodiagnostika benutzt, die während der Szintigraphie in der Niere verbleiben und tubulär angereichert werden, zum anderen Radiodiagnostika, die relativ schnell ausgeschieden werden (glomerulär filtriert oder tubulär sezerniert). (1o8, 1o9). Pathologische Nierenparenchymveränderungen stellen sich im Szintigramm danach über ihre fehlende Aktivitätseinlagerung dar. Raumfordernde Prozesse wie Tumore, Cysten, Abszesse, Infarkte haben somit Speicherdefekte zur Folge, die jedoch erst ab 1,5 cm Durchmesser nachweisbar werden (1o8, 25).
Nach Vogler et al. (23) ist eine Differenzierung zwischen Cysten, Tumoren, Infarkten, Narben, Metastasen oder anderen pathologischen Veränderungen jedoch nicht möglich.

5) COMPUTERTOMOGRAPHIE

a. Allgemeine Angaben und Untersuchungstechnik

Mit Einführung der Computertomographie in die klinische Routinediagnostik 1974 (89) wurden neue Möglichkeiten in der Diagnose raumfordernder sowie nichtraumfordernder Veränderungen der Nieren sowie der pararenalen Region erschlossen (97, 87, 99, 1oo). Die Technik der Computertomographie ist das Ergebnis von Arbeiten, welche 1969 bei EMI in England unter der Leitung von G.N. Houndsfield begonnen wurden (97). 1973 wurde die axiale computergesteuerte Tomographie dann zunächst in die neuroradiologische Diagnostik eingeführt (97). Die Computertomographie basiert auf der Schwächung eines fächerförmigen Röntgenstrahles im Körpergewebe durch Absorption. Die unterschiedlichen Absorptionswerte werden mit Detektoren gemessen und dienen als Grundlage zur anschließend folgenden computerunterstützten Bildsynthese eines Körperquerschnittes (66, 97, 1o2, 86). Die erhaltenen Absorptionswerte werden in den Zahlenwerten der sogenannten Houndsfieldskala angegeben und variieren zwischen - 1ooo für Luft sowie o für die Absorption im Wasser und bis zu + 1ooo für Knochengewebe (97, 85, 88).
Aufgrund dieser Dichtemessungen ist die Computertomographie in der Lage, zwischen Weichteilgewebe, Fett, Wasser, lufthaltigen und knöchernen Strukturen zu unterscheiden (53, 76, 58, 93). Nach Ammon et al. (9o) können mit Hilfe der Computertomographie intraabdominelle Prozesse in Abhängigkeit von der Lage, Dichte und Dichtedifferenz gegenüber der Umgebung, schon ab einer Größenordnung von 1,5 cm Durchmesser erfasst werden. Hiermit liegt ein Vorteil gegenüber der Sonographie vor. Die Nieren sind im Computertomogramm in der Regel sehr gut abgrenzbar, ihre Größe, Form und Lage sind auf den Transversalschichten sehr gut beurteilbar (86, 1o3, 95). Zusätzlich werden die umgebenden Körperstrukturen wie der perirenale Bereich, die Nierengefäße, die paraaortal und paracaval gelegenen Lymphknotenstationen, die Milz, die Nebennieren und das Pankreas miterfasst. Darüberhinaus erhält der Untersucher einen Überblick über Strukturveränderungen im Bereich der Leber. Somit können computertomographisch der

obere Mittelbauchbereich unter Einbeziehung des Spatium retroperitoneale erfasst werden (9o, 91, 1o3, 67, 85, 87, 45, 92, 76, 74, 7o,58).
Die Absorptions- bzw. die Dichtewerte des Nierenparenchyms betragen computertomographisch vor einer zusätzlichen Kontrastmittel- Bolus-Injektion 3o bis 4o Houndsfield-Einheiten (HE) und steigen nach Kontrastmittel- Gabe auf Werte bis 8o und mehr HE an (1o5, 98, 87, 9o, 1o3, 1o6). Die Standarduntersuchung erfolgt in Rückenlage des Patienten (88, 85, 1o3). Zur Vermeidung von Bewegungsartefakten durch die Darmperistaltik wurde ein Spasmolytikum (Buscopan, 2 ml intravenös) injiziert. Die eigentliche computertomographische Untersuchung bestand aus zwei Untersuchungsgängen: Im Anschluß an die Nativserie wurde jeweils ein nierengängiges trijodiertes Röntgen-Kontrastmittel, ebenfalls intravenös als Bolus, injiziert und der Untersuchungsgang beider Nieren mit einer Schichtdicke von 13 mm bei gleichem Schichtabstand wiederholt. Bedingt durch die Kontrastmittel- Applikation kommt es zu einer Dichtezunahme im normalen Nierenparenchym, da sich das Kontrastmittel im Intra- und Extravasalraum entsprechend der Organdurchblutung verteilt. Unterschiedlich stark durchblutete pathologische Prozesse können so aufgrund ihrer geringeren oder höheren Dichte gegenüber dem normalen Nierenparenchym abgegrenzt werden (1o3, 98, 88, 71).
Zur besseren Abgrenzung von Magen, Duodenum und dem oberen übrigen Dünndarm wird vorher eine 5 %-ige Gastrografin-Lösung (ca. 2oo ml) verabfolgt (86, 1o3). Die Patienten sind vor der computertomographischen Untersuchung mindestens 4 Stunden nüchtern gewesen, die Vorbereitung bestand im übrigen in der Einahme leichter Kost am gleichen bzw. Vortage. Laxantien wurden zur Vorbereitung nicht routinemäßig gegeben.

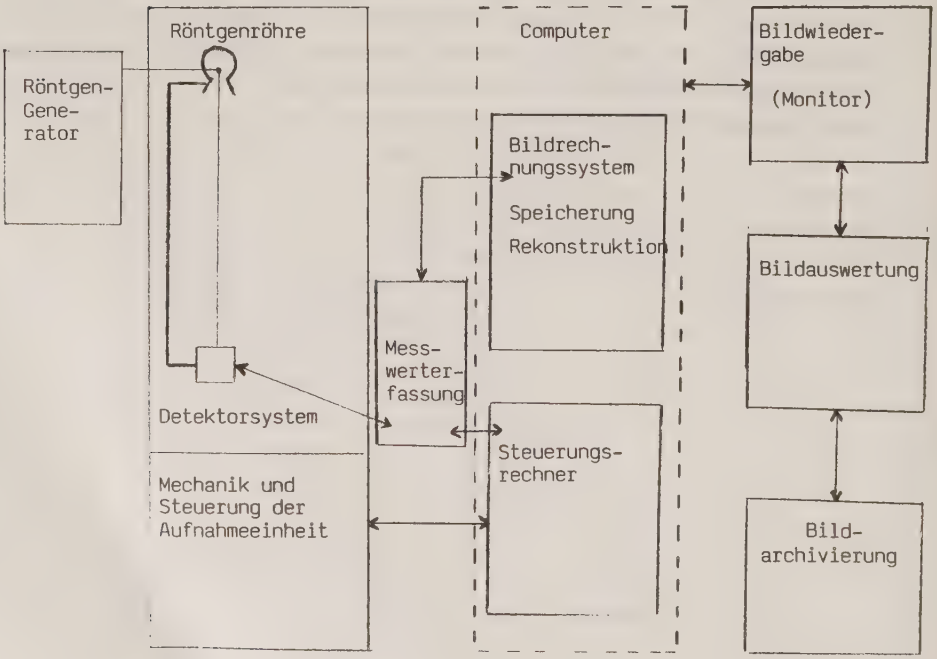
b. Zur Apparatetechnik

Die Untersuchungen wurden mit einem Rotations/ Translations-Scanner der Firma EMI (Emi 5oo5) durchgeführt.
Hierbei rotiert der Strahler im Detektorsystem um jeweils 1O Grad bis zu 18o Grad Winkelbereich nach jeder Translationsbewegung. Als Detektor zur Messung der Strahlenschwächung im Organismus dienen die Fotomultiplier , wobei 3o Detektoren die Absorptionswerte und ein weiterer Detektor den jeweiligen Standardwert der Röntgenstrahlung angeben. Die normale Aufnahmezeit beträgt 2o Sekunden, die Rechnerzeit standardmäßig ebenfalls 2o Sekunden, die nominelle Schichtdicke betrug 13 mm, bei besonderen Problemstellungen ist eine Reduktion der Schichtdicke auf 5 mm erfolgt. Aus den erhaltenen Messwerten wurden die Bilder in einer 16o mal 16o - er Matrix berechnet, anschließend auf der Systemplatte des Rechners zwischengespeichert und auf dem Magnetband definitiv archiviert. Zusätzlich erfolgte die Bilddokumentation über einen Bild-Imager auf den Röntgenfilm . Dichtemessungen in einem interessierenden Nierenbereich wurden zusätzlich mit Hilfe einer Auswerteeinheit (IVS) vorgenommen.

Aufbau der wichtigsten Komponenten der CT-Anlage EMI 5oo5

Röntgengenerator	:	EMI MK 7
Röntgenröhre	:	EMI RO 16o
Detektorsystem	:	3o Photomultiplier und 1 Photomultiplier als Referenzdetektor
Computer	:	2 x Eclipse 2oo (Hardware)
Bildarchivierung	:	Magnettape S.E. Labs
Plattenspeicher	:	Phönix
Bildaufnahme	:	EMI - Imager

Tabelle 1: Die Tabelle 1 zeigt die wichtigsten Komponenten einer CT- Anlage (nach Klaus-Henning Hübener 107).



c. Indikation und Aussage bei computertomographischen Untersuchungen der Nieren

Die Hauptindikation zur Computertomographie der Nieren war die Frage nach raumfordernden Veränderungen solider oder liquider Konsistenz. Es folgten Fragen nach postentzündlichen narbigen Veränderungen (im Gefolge unspezifischer oder spezifischer Vorgänge), nach angeborenen oder erworbenen Lageanomalien oder im Rahmen einer sogenannten onkologischen staging-Diagnostik zur Frage eines renalen oder pararenalen Befalles im Sinne einer Fernmetastasierung.
Bekanntlich sind die hypernephroiden Carcinome die häufigsten malignen Tumore und computertomographisch im allgemeinen oberhalb einer Größe von 1o bis 2o mm Durchmesser erkennbar. Dies liegt in ihrer primären Hypervascularisation und somit höheren Dichte gegenüber dem gesunden Nierengewebe nach Kontrastmittel-Bolus- Injektion begründet. Bei rasch fortschreitendem Wachstum zeigen diese Carcinome dann jedoch eine zentrale ausgedehnte Nekrosebildung wodurch es zu sogenannten hypodensen Veränderungen im Tumor bei dann fehlender Kontrastmittelakkumulation kommt.
Im Computertomogramm imponieren die hypernephroiden Carcinome als expansiv und infiltrativ wachsende Raumforderung häufig mit unregelmäßigen Außenkonturen (25, 98, 1o3, 66, 1o4, 1o5) wobei bei der Nativuntersuchung gemessene Dichtewerte zwischen 1o und 15 HE liegen (1o3). Zentrale Tumornekrosen zeigen sich irregulär begrenzt als inhomogene Veränderungen unterschiedlicher Dichte, die unterhalb der Dichte im Nativscan angesiedelt sind (9o, 25). Die unterschiedlichen Dichtewerte im Tumor nach Kontrastmittel-Bolus-Injektion (1 ml je kg Körpergewicht oder weniger) durch die oben erwähnten unterschiedlich durchbluteten Tumorabschnitte bedingt, können somit sowohl einen hyper- als auch hypodensen Charakter besitzen (1o3, 85, 88, 1o4).
Eine Verbreiterung der Nierenvene oder auch der Vena cava inferior

können für ein Einwachsen dieses Tumors in diese Gefäße sprechen (1o3). Da die Ausbreitung des Tumors in den perirenalen Raum mit oder ohne Überschreiten der Nierenkapsel oder gar Infiltration in die Nachbarorgane gut darstellbar ist, eignet sich die Computertomographie besonders gut für die Stadieneinteilung primärer Nieren-Carcinome (1o3, 1o4, 1o1).
Wir unterscheiden zwischen unterschiedlichen Tumorstadien im Nierenbereich. Diese sind:

Stadium 1 - Tumor auf das Nierenparenchym beschränkt
Stadium 2 - Tumorausdehnung in den Perirenalraum
Stadium 3 - Einbruch in die Nierenvenen mit oder ohne regionale Lymphknotenbeteiligung
Stadium 4 - Ausbreitung mit Infiltration in die Nachbarorgane

Kommt es nach einem operierten Nieren-Carcinom zu einer Recidiventwicklung im Bereich des Nierenlagers, so sind auch diese computertomographisch gut nachweisbar. Lokalrecidive lassen sich nach Heuser et al. (1o3) ab einer Größe von 2o mm nachweisen, zeigen jedoch nach Kontrastmittel- Injektion häufig eine nur geringe Dichtezunahme. Weitere solide Raumforderungen im Nierenbereich sind: Adenome und andere gutartige Tumore, organisierte Abszesse und Hämatome, Metastasen, Pyelonephritis xantogranulomatosa, maligne Lymphome. Letztliche differentialdiagnostische Kriterien zur Abgrenzung gutartiger Prozesse gegenüber Malignomen liegen bis jetzt nicht vor (1o4, 95). Das seltene Angiomyolipom kann computertomographisch aufgrund seiner Fettgewebskomponente gut erkannt werden (25, 1o3, 1o4, 98, 1o5).
Der Wilms-Tumor (Nephroblastom) besitzt computertomographisch ähnliche Kriterien wie das hypernephroide Carcinom (1o3). Bei der Diagnose von Nierenbeckentumoren ist die Computertomographie der Angiographie überlegen, da diese Tumoren allgemein schlecht vascularisiert sind (1o3), was jedoch dazu führt, daß sie auch computertomographisch ein nur geringes enhancement nach Kontrastmittel-Gabe aufweisen. Eine partielle Verlagerung des Nierenbeckenhohlraumsystems kann ein wesentliches computertomographisches Kriterium sein (1o4).

Ähnlich den raumfordernden primären Nierenprozessen sind auch Nierenmetastasen gleicher Größenordnung ab ca. 18 bis 2o mm Durchmesser nachweisbar und zeigen ein grundsätzlich ähnliches Bild (1o3).

III PATIENTENGUT

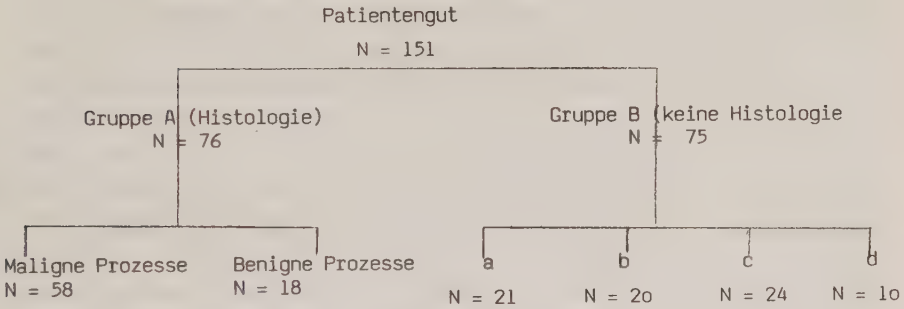
Es handelt sich um ein vorselektioniertes Krankengut von insgesamt 151 Patienten (88 männliche und 63 weibliche) bei denen computertomographisch die Verdachtsdiagnose einer soliden Raumforderung im Bereich der Nieren geäußert wurde. Der jüngste Patient war 25 Jahre alt, der älteste 82 Jahre.
Alle computertomographischen Untersuchungen sind im Bethesda Krankenhaus zu Duisburg, in der Zeit von Januar 1979 bis zum März 1982 durchgeführt worden.
Die Indikation zur Untersuchung wurde aufgrund der Klinik (Mikro- oder Makrohämaturie, allgemeine Tumorsymptome wie Appetitlosigkeit und Gewichtsabnahme) oder aufgrund pathologischer Voruntersuchungen mittels i.v.-Pyelogramm oder Ultraschall-Diagnostik durchgeführt. Die Befunde der 151 Patienten wurden retrospektiv ausgewertet. 76 Patienten wurden operiert, so daß eine Korrelation zwischen Computertomographiebefund und histo-pathologischem Ergebnis möglich war. Bei den übrigen 75 Patienten lag als diagnostische Referenz das Gesamtergebnis sämtlicher Untersuchungen (z.B. Klinik, Angiographie und Ultraschall), soweit vorhanden auch der Laborparameter,zugrunde.

IV ERGEBNISSE

Das Patientengut wird in 2 Gruppen aufgeteilt und getrennt besprochen.

Gruppe A : Patienten mit histologischer Befundsicherung
Gruppe B : Patienten ohne histologische Befundsicherung

Die Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Aufteilung des gesamten Krankengutes.



Erläuterung zu Tabelle 2

N = Anzahl der Patienten

Untergruppen der Gruppe B

Untergruppe a ⟶ keine Operation wegen: schlechter AZ, Exitus, Alter, Ablehnung
Untergruppe b ⟶ keine Operation bei bekanntem Primärtumor
Untergruppe c ⟶ Diagnose klinisch eindeutig durch andere Untersuchungen
Untergruppe d ⟶ Diagnose unklar

GRUPPE A

Patienten mit malignen Prozessen (Untergruppe a)

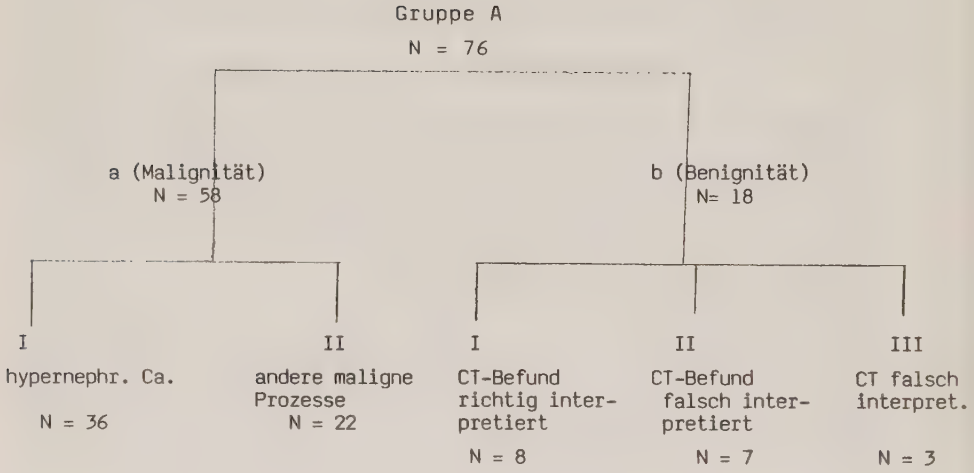
Diese Gruppe besteht aus 76 Patienten mit einem suspekten computertomographischen Befund. In allen Fällen erfolgte eine histologische Absicherung. Bei 58 Patienten (Untergruppe a) ergab sich histologisch der Hinweis auf das Vorliegen eines malignen Prozesses und bei den übrigen 18 Patienten (Untergruppe b) wurde histologisch keine Malignität festgestellt.
Die folgende Tabelle 3 gibt einen Überlick über die Verteilung innerhalb der operierten und histologisch verifizierten Gruppe A. Von diesen 76 Patienten hatten 58 einen malignen Nierenprozeß, wobei in 36 Fällen ein hypernephroides Carcinom festgestellt wurde. Damit ist die Gruppe mit Hypernephromen die größte innerhalb der malignen Nierenveränderungen. Bei 25 dieser Patienten (s.Tabelle 4) wurde zusätzlich eine Angiographie der Nieren durchgeführt, wobei in 24 Fällen ein positives Ergebnis (Anhalt für eine solide maligne Raumforderung) vorlag. Das entspricht einer Treffsicherheit der angiographischen Diagnostik bei dieser vorselektionierten Patientengruppe von ca. 96 % (Tab. 6). Bei 24 Patienten mit histologisch nachgewiesenem hypernephroiden Carcinom (Tab. 4) wurde eine Sonographie durchgeführt, wobei in 2o Fällen der Verdacht auf Vorliegen einer soliden renalen Raumforderung geäußert wurde. Dies bedeutet eine sonographische Treffsicherheit von 83 % (Tab. 6).
Bei 3o Patienten (Tab. 4) der gleichen Gruppe lag eine intravenöse Pyelographie vor, die bei 27 Patienten Zeichen einer Raumforderung ergab. Dies entspricht einer Trefferquote von ca. 9o % (Tab. 6).

Die folgende Tabelle 4 soll eine Übersicht über die wichtigsten Untersuchungsbefunde unter Berücksichtigung wesentlicher klinischer Angaben vermitteln.
Von den insgesamt 58 Patienten mit malignen Nierenprozessen (davon 36 Patienten mit einem Hypernephrom) waren die anderen 22 Fälle

an anderen malignen Nierenveränderungen erkrankt. Dies zeigt die Tabelle 5 (a, b, c). Es waren dies Patienten mit einem Nierenbecken - Ca., 4 Sarkome, 4 maligne Lymphome und 1o Patienten mit Nierenmetastasen bei anderen malignen Erkrankungen. Bei 3 Patienten mit Nierenmetastasen (Tab. 5 b) war der Primärtumor nicht bekannt, 2 Patienten hatten ein Bronchial-Carcinomm 1 Patient ein Pankreas-Carcinom, 1 Patient ein Gallenblasen-Carcinom, 1 Patient ein Melanoblastom, 1 Patient ein Harnblasen-Carcinom und ein weiterer Patient litt an einem Magen-Carcinom.

Bei 9 von diesen Patienten (Tab. 5 a, b, c) wurde ebenfalls eine Angiographie durchgeführt, die in 5 Fällen Anhalt für einen malignen Nierenprozeß ergab. Das entspricht in dieser Gruppe einer Treffsicherheit der Angiographie von etwa 55 %, wobei insbesondere die Angiographie bei 2 Patienten mit einem Nierenbecken-Carcinom versagte (Tab. 6). Bei Kenntnis der Literatur ist dies nicht verwunderlich (83, 44).
Bei einem Patienten mit Nierenmetastasen (Tab. 5 b) sowie bei einem anderen Patienten mit malignem Lymphom (Tab. 5 a) fanden sich jeweils ein negativer angiographischer Befund. 17 Patienten wurden aus dieser Gesamtgruppe von 22 Patienten (Tab. 5 a, b, c) sonographisch zusätzlich untersucht. Dabei ergab die Ultraschall-Untersuchung Hinweise für eine solide Raumforderung bei 9 Patienten. Das entspricht in dieser Gruppe einer Treffsicherheit der Sonographie von etwa 53 % (Tab. 6). Bei den Patienten mit Metastasen (Tab. b) konnte sonographisch in 6 Fällen die solide Raumforderung nicht diagnostiziert werden. Bei 19 Patienten auch von diesen 22 Fällen (Tab. 5 a, b, c) wurde eine intravenöse Pyelographie durchgeführt, wobei 1o Patienten einen pathologischen Befund besaßen. Das entspricht in dieser Gruppe einer Treffsicherheit der i.v.- Pyelographie von 53 % (Tab. 6).

Tabelle 3 : 76 Patienten mit histologischer Sicherung (maligne und benigne Nierenveränderungen)



Erläuterung

CT- Befunde eindeutig richtig positiv = 86 % (Untergruppe a (I + II) und Untergruppe b (I)

CT- Befunde unter weniger strengen Maßstäben positiv = 96 % (Untergruppe a (I + II) und Untergruppe b (I + II)

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v.Pyelo.	Angio	CT	TNM	Klinik
S.E.	48	m	+		+	+++	$T_3N_1M_1$	Lebermetastasen
R.F.	63	m	+	+	+	+++		erhöhte BKS, Lebermetastasen (Exitus)
A.H.	36	m	+	+		++	$T_2N_oM_o$	Hämaturie
K.E.	66	w			+	+++	$T_3N_1M_o$	Gewichtsabnahme
K.E.	60	m	+	+	+	++	$T_2N_oM_o$	Hämaturie
K.G.	52	m	+	+	+	++		Hämaturie, erhöhte BKS
K.E.	66	w	+	-		++	$T_3N_1M_1$	Lebermetastasen
J.E.	52	m	+		+	++	$T_2N_oM_o$	erhöhte BKS, Hämaturie
S.E.	61	m	+	+	+	++	$T_3N_2M_1$	Metastasen (Exitus)
J.M.	43	m		+	+	++	$T_2N_oM_o$	Tumorklinik
H.T.	66	m		+		+++		Makrohämaturie
G.U.	58	w	+	+	+	++		Hämaturie
F.H.	48	m	+	+	+	++	$T_2N_oM_o$	Hämaturie
D.K.	66	m		+	+	++	$T_2N_oM_o$	Tumorklinik
C.R.	49	m		+		++	$T_2N_oM_o$	Tumorklinik
B.K.	46	m			+	++	$T_3N_oM_o$	Tumorklinik

Tabelle 4: Patienten mit Hypernephrom (s. Erläuterung Seite 29)

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v. Pyel.	Angio	CT	TNM	Klinik
G.H.	63	w		-	+	++		Hämaturie
G.S.	62	m		+	+	++		Hämaturie, erhöhte BKS
H.E.	55	m	+	+		++		Hämaturie
D.M.	45	m	+	+		++	$T_2N_oM_o$	Hämaturie
G.K.	51	w	-	+	-	++	$T_2N_oM_o$	Niereninsuffizienz
B.C.	69	w	+	+		++	$T_2N_oM_o$	Hämaturie, erhöhte BKS
H.R.	56	m	+	+		++		Hämaturie,Gewichtsabnahme
H.H.	69	m	-	+		+++	$T_3N_1M_1$	Metastasen, Gewichtsabnahme
T.W.	59	m		+	+	++	$T_2N_oM_o$	erhöhte BKS
W.F.	66	m	-	-	+	++	$T_3N_1M_1$	Lebermetastasen
S.H.	52	m	-	+	+	++	$T_3N_oM_o$	Hämaturie, erhöhte BKS
V.J.	61	m	+	+	+	++	$T_3N_oM_o$	Tumorklinik
T.E.	67	m		+	+	++		Hämaturie
S.E.	60	w	+		+	+++	$T_3N_1M_o$	Tumorklinik
G.F.	61	m	+	+	+	++	$T_2N_oM_o$	Hämaturie
O.V.	72	w	+	+	+	+++	$T_3N_2M_1$	Tumorklinik

Tabelle 4: Patienten mit Hypernephrom (s. Erläuterung Seite 29)

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v. Pyel.	Angio	CT	TNM	Klinik
K.E.	56	m	+			+++	$T_3N_2M_1$	Mikrohämaturie, Lungenmetastasen
O.F.	55	m		+	+	++	$T_2N_0M_0$	Tumorklinik
S.R.	77	m		+		++	$T_2N_0M_0$	Tumorklinik
S.E.	76	w	+	+++	+	++		Hämaturie

Tabelle 4: Patienten mit Hypernephrom

Erläuterung zu Tabelle 4:

Sonographie,- i.v. Pyelographie,- Angiographie-Befunde:
- \- Kein Anhalt für eine solide Raumforderung
- \+ Verdacht auf eine solide Raumforderung

Computertomographie (CT)- Befunde
- \+ Abklärungsbedürftiger Befund
- ++ Dringender Verdacht auf tumorösen Prozeß
- +++ Dringender Verdacht auf tumorösen Prozeß und Verdacht auf regionäre Metastasen

m = männlich
w = weiblich

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v.Pyel.	Angio.	CT	Art der malignen Erkrankung, Klinik
S.A.	74	w	+	+	+	+++	Liposarkom, Tumorklinik
H.E.	74	w	+	+		++	Polymorph, Sarkom, Tumorpalpation
H.E.	7o	w	+			++	Liposarkom, Metastasen
H.W.	7o	m		+		+++	Riesenzell-Sarkom, Tumorkachexie (Exitus)
M.H.	38	m	+	+		++	Mal. Lymphom (Mittelgrad), Tumorklinik
H.B.	72	m	+	-		++	Mal. Lymphom (folik. Typ), Tumorkachexie (Exitus)
H.E.	52	w	+	-		++	M.Hodgkin (nodul.-skler. Typ), Tumorklinik
B.E.	58	w		+	-	++	Mal. Lymphom (diff. Typ) , Tumorklinik

Tabelle 5 a: Patienten mit anderen malignen Nierenerkrankungen (Sarkome, Lymphome)

Erläuterung s. Seite 29

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v. Pyel.	Angio.	CT-	Primärer Tumor
K.W.	7o	m	+	+		++	Blasen-Carcinom
E.T.	7o	m	-	-		+++	Adeno-Carcinommetastasen bei unbek. Primär-Tu. (Exitus)
U.F.	67	m	-	-	+	++	Pankreas-Carcinom
S.J.	71	m	-	-		++	Magen-Carcinom
R.E.	65	m		+	+	+++	Lungen-Carcinom (Exitus)
H.J.	53	m	+	+	+	+++	Unbek. hellzell. Carcinom (Metastasen li. Hilus)
E.H.	58	m	-	+		++	Metast. eines anapl. Carcinom (Primär-Tu. unbekannt)
S.W.	65	m	+	-	-	+++	Amelanotisches malig. Melanom
J.E.	52	m	-		+	++	Bronchial-Carcinom (Exitus)
S.B.	82	w	-			++	Gallenblasen-Carcinom (Exitus)

Tabelle 5 b : Patienten mit anderen malignen Nierenerkrankungen (Metastasen)

Erläuterung s. Seite 29

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v. Pyel.	Angio	CT	Klinik
L.G.	5o	m		-	-	++	Tumorklinik, Metastasen
S.R.	54	w		-	-	++	Hämaturie
W.A.	53	m	-	+		++	Hämaturie
K.H.	61	m	-	-		++	Hämaturie

Tabelle 5 c: Patienten mit anderen malignen Nierenerkrankungen (Nierenbecken-Carcinome)

Erläuterung s. Seite 29

In der Tabelle 6 sind die Angaben über die Treffsicherheit der unterschiedlichen genannten Methoden bei den 58 Patienten mit malignen Nierenerkrankungen zusammengestellt.
Diese sind aufgeschlüsselt nach hypernephroiden Carcinomen und nach anderen malignen Nierenerkrankungen, wobei angiographische und sonographische Untersuchungen sowie die i.v. Pyelographie Berücksichtigung fanden. Die Zahl der Patienten korreliert nicht mit der Zahl der durchgeführten Untersuchungen, da nicht sämtliche Patienten mit Hilfe aller Untersuchungsverfahren diagnostisch abgeklärt wurden.

Tabelle 6 :

MALIG.ERKRANKUNGEN N = 58	Angio.	Sono.	i.v. Pyelogramm
Hypernephrom N = 36	U= 25	U= 24	U = 3o
positiv	24	2o	27
negativ	1	4	3
Treffsicherheit	96 %	83%	9o %
Andere malig.Erkrank. N = 22	U= 9	U= 17	U = 19
positiv	5	9	1o
negativ	4	8	9
Treffsicherheit	55 %	53%	53 %
TREFFSICHERHEIT	85,3 %	7o,7 %	75,5 %

N = Zahl der Patienten
U = Zahl der Untersuchungen

PATIENTEN MIT BENIGNEN PROZESSEN (Untergruppe b):

Bei den Patienten mit operativ bestätigten benignen Prozessen, die vorher computertomographisch untersucht wurden (insgesamt 18 Fälle) lassen sich 3 Untergruppen bilden (Tabelle 3).
Die erste dieser Untergruppen (Tab. 7 a) besteht aus 8 Patienten bei denen die Operation keine Malignität, aber in 4 Fällen Hinweise auf eine solide Raumforderung und in weiteren 4 Fällen organisierte Hämatome bzw. Abszesse ergab. So handelte es sich bei 2 Patienten um Adenome, bei 1 Patient um ein Lipom, bei einem weiteren Patienten um ein Neurofibrom. Zwei Patienten wiesen teils organisierte Hämatome und 2 weitere Patienten Abszeßbildungen auf. Insgesamt wurden aus dieser Gruppe 6 Patienten angiographisch untersucht, davon ergab die Angiographie bei 2 Patienten(jeweils ein Adenom und ein Lipom) keinen Hinweis für das Vorliegen einer soliden Raumforderung.
Die Sonographie wurde bei sämtlichen 8 Patienten durchgeführt und ergab in einem Fall keinen pathologischen Befund. 4 Patienten dieser Gruppe erhielten ein intravenöses Pyelogramm, wobei in allen 4 Fällen ein pathologisches Ergebnis vorlag (Tab. 7 a).

Die zweite Untergruppe besteht aus 7 Patienten. Hier wurden die computertomographischen Befunde mit Einschränkung fehlinterpretiert (Tab. 7 b). Das Operationsergebnis zeigte bei 2 Patienten Cystennieren, bei 1 Patienten eine gekammerte solitäre Nierencyste, bei einem weiteren Patienten eine hämorrhagische Cyste, bei 2 Patienten hydronephrotische Veränderungen und in einem Fall eine Pyelonephritis xantogranulomatosa.
In 3 Fällen wurde eine Angiographie durchgeführt, bei der 2 mal kein Hinweis für das Vorliegen einer soliden Raumforderung bestand (Tab. 7 b).
In 5 Fällen erfolgte eine sonographische Untersuchung, wobei 2 -mal der Hinweis auf einen soliden Prozeß gegeben wurde, 3 Patienten waren sonographisch unauffällig. Die i.v. Pyelographie wurde bei 5 Patienten durchgeführt und ergab bei 1 Patienten keinen Hinweis

für eine Raumforderung. Insgesamt bestand somit in dieser Untergruppe eine nicht unerhebliche Diskrepanz zwischen dem klinischen Befund sowie den übrigen bildgebenden Untersuchungsverfahren. Die Zahlen sind jedoch zu gering um hieraus Rückschlüsse, insbesondere hinsichtlich der Trefferquote der einzelnen Verfahren bei derartigen Prozessen, ziehen zu können.

Die dritte Untergruppe besteht lediglich aus 3 Patienten (Tab 7c). Hiervon hatten 2 Patienten eine Nierencyste und 1 Patient eine Pyelonephritis. Computertomographisch sind alle 3 Fälle fehlinterpretiert worden, hinsichtlich solider Raumforderungen, so daß die Operationsindikation zumindest bei dem Patienten mit entzündlicher Nierenveränderung dieser Gruppe nur bedingt gerechtfertigt war. 2 Patienten wurden zusätzlich angiographisch untersucht, wobei in 1 Fall der Verdacht auf eine solide Raumforderung erhoben wurde. Gleichfalls wurden alle 3 Patienten sonographisch untersucht, wobei in einem Fall kein pathologischer Befund zu erstellen war. 3 Patienten wurden intravenös pyelographisch untersucht. In allen Fällen ergab sich kein pathologischer Befund (Tab. 7 c).

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v. Pyelo.	Angio	CT	Operationsergebnis
R.W.	56	m	+		-	++	Adenom, Cystennieren
D.G.	66	w	+		+	++	Adenom
B.S.	57	m	+	+	-	++	Lipom
G.H.	6o	w	-			++	Neurofibrom
M.P.	57	m	+	+	+	++	Großes Hämatom
K.M.	75	w	+		+	++	Hämatom
B.H.	65	w	+	+	+	++	Nierenabszeß
B.H.	5o	m	+	+		++	Abszeß (Tbc)

Tabelle 7 a : Patienten mit benignen soliden Raumforderungen

Untergruppe I = CT- Befunde richtig interpretiert

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v. Pyelo.	Angio	CT	Operationsergebnis
G.A.	56	m	+	+	+	++	gekammerte Cyste
S.H.	51	m		+		++	hämorrhagische Nierencyste
R.M.	51	w		+		++	Cystennieren
S.L.	51	w	-	-		+++	Hydronephrose, Lebermetast. bei Adeno-Ca. (Exitus)
S.K.	57	w	+			+	Hydronephrose
R.U.	37	w	+	+	-	++	Pyelonephritis xantogranulomatosa
B.A.	72	w	-		-	++	Cystennieren, Lebercysten

Tabelle 7 b: Patienten mit benignen Prozessen

Untergruppe II = CT - Befunde teils fehlinterpretiert

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v. Pyelo.	Angio	CT	Operationsergebnis
M.W.	5o	m	+	-	+	++	Nierencyste
H.A.	4o	w	+	-	-	++	Nierencyste
O.M.	7o	w	-	-		++	Pyelonephritis

Tabelle 7 c : Patienten mit benignen Prozessen

Untergruppe III = CT - Befunde fehlinterpretiert

GRUPPE B

Diese Gruppe besteht aus 75 Patienten ohne histologische Bestätigung der computertomographisch oder / und sonographisch, pyelographisch oder angiographisch gefundenen Diagnose. Als diagnostische Referenz liegt die klinische Abschlußdiagnose vor. Diese Patientengruppe wurde wiederum in 4 Untergruppen geteilt. Dies zeigt die Tabelle 8.

Danach besteht die erste (Untergruppe a) aus 21 Patienten (28 %). Bei diesen wurde der dringende Verdacht auf maligne Prozesse im Bereich der Nieren ausgesprochen; außerdem wurde bei 11 Patienten zusätzlich der Verdacht auf Vorliegen regionärer Metastasen geäußert. Eine histologische Absicherung konnte aus unterschiedlichen Gründen nicht erfolgen. Diese sind:
schlechter Allgemeinzustand, fortgeschrittenes Alter, Ablehnung einer Operation.
Aufgrund der Klinik kann mit einer gewissen Einschränkung von einem richtig positiven computertomographischen Untersuchungsergebnis ausgegangen werden. Von diesen 21 Patienten, die nicht operativ abgesichert sind, konnte bei 7 Patienten eine Angiographie durchgeführt werden und ergab bei allen deutliche Zeichen eines raumfordernden soliden Nierenprozesses mit Zeichen der Malignität. Die Ultraschalluntersuchung wurde bei 17 dieser Patienten durchgeführt und zeigte in 1o Fällen den Verdacht auf eine solide Raumforderung. Ein i.v. Pyelogramm erhielten 14 Patienten, von denen in 1o Fällen ein pathologischer raumfordernder Prozeß angenommen wurde.
Die folgende Tabelle 9 zeigt eine Aufschlüsselung dieser Untergruppe a bestehend aus 21 Fällen.

Die zweite Untergruppe (b) besteht aus 2o Patienten (Tab.1o). Bei all diesen Fällen war ein maligner Primärtumor histologisch

gesichert. Aus diesem Grunde wurde keine Operation zur Abklärung der verdächtigen computertomographischen Nierenbefunde durchgeführt, auch wenn die CT - Diagnostik deutlich für maligne, solide Prozesse sprach. Die Frage, inwieweit es sich um Nierenmetastasen oder um einen Zweittumor gehandelt hat, kann nicht exakt beantwortet werden. Ein Zusammenhang mit dem jeweils bestehenden Primärtumor im Sinne einer Metastasierung desselben, muß jedoch angenommen werden. 7 Patienten kamen kurz nach der Untersuchung ad exitum. Die hier gefundenen Primärtumore waren (Tab. lo.) : 7 Lungen-Carcinome, 4 Mamma-Carcinome, 2 Uterus-Carcinome, 1 Ovarial-Carcinom, 1 Vulva-Carcinom, 2 Gallenblasen-Carcinome, 1 malignes Lymphom, 1 unbekanntes Adeno-Carcinom und 1 Magen-Carcinom. Nur 2 dieser Patienten wurden angiographisch im Nierenbereich untersucht und in beiden Fällen wurden tumorverdächtige Strukturen festgestellt. Sonographiert wurden aus dieser Gruppe 15 Patienten, wobei 7- mal die Befunde ebenfalls malignomverdächtig waren. Bei 13 Patienten ist eine intravenöse Pyelographie durchgeführt worden, wobei in 3 Fällen pathologische tumorverdächtige Kriterien geboten wurden.
Zusammenfassend und in Anbetracht der Klinik sind die computertomographischen Befunde mit großer Wahrscheinlichkeit richtig interpretiert worden.

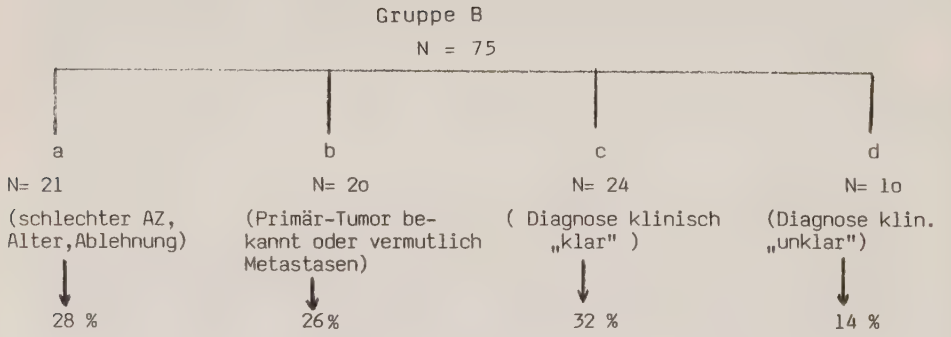
Die dritte Untergruppe (c) besteht aus 24 Patienten (Tab. 11) bei denen die Abschlußdiagnose durch andere Untersuchungen, zumeist durch die Angiographie gestellt wurde. Bei diesen Fällen konnte die Computertomographie nicht eindeutig entscheiden, ob es sich hier um solide Raumforderungen mit Einschmelzung oder liquide Prozesse handelte. Nur in 2 Fällen sprachen die computertomographischen Befunde „eindeutig" für solide Raumforderungen, wobei 1 Patient einen Zustand nach Niereninfarkt besaß und 1 Patient Cystennieren.
Bei allen anderen 22 Fällen kamen nach der Computertomographie differentialdiagnostisch auch andere Prozesse infrage (Cysten, Normvarianten, Infarkte). Bei 22 Patienten ist eine Angiographie durchgeführt worden, die in allen Fällen keinen Hinweis für einen tumorösen

Prozeß zeigte. Vermutlich sind aus diesem Grunde keine operativen Eingriffe unternommen worden.
Eine Sonographie wurde bei 21 Patienten dieser Gruppe durchgeführt. Dabei zeigte sich bei 5 Patienten der Verdacht auf eine solide infrarenal gelegene Raumforderung. 18 Patienten wurden mit einem i.v. Pyelogramm untersucht. Hierbei ergaben sich bei 5 Patienten deutliche pathologische raumfordernde Befunde. Die jeweiligen Abschlußdiagnosen lauteten:
bei 1o Patienten Nierencysten, bei 2 Patienten Cystennieren, bei 2 Patienten Niereninfarkt, bei 4 Patienten lediglich Normvarianten, bei weiteren 4 Patienten Harnwegsinfekte mit postentzündlich-narbigen Nierenveränderungen, bei 1 Patienten eine Nierentuberkulose und bei 1 weiteren Patienten ebenfalls pyelonephritische Veränderungen. Hier kann angenommen werden, daß es sich bei der computertomographischen Befundung um Fehlinterpretationen gehandelt hat, auch wenn letztlich die Frage ohne histologische Abklärung nicht sicher beantwortet werden kann. Diese Untergruppe von 24 Patienten entspricht 32 % der insgesamt nichtoperierten und hier untersuchten Fälle (Tab. 11).

Die letzte Untergruppe (d) (Tab 12) besteht aus 1o Patienten, bei denen die klinische Abschlußdiagnose nicht klar ist.
Obwohl bei fast allen Patienten im Computertomogramm der dringende Verdacht auf Vorliegen einer soliden renalen Raumforderung geäußert wurde, erfolgte keine weiterführende Diagnostik, wie bei der Angiographie, bzw. keine histo-pathologische Abklärung zum Nachweis bzw. Ausschluß der im CT geäußerten Verdachtsdiagnose. Lediglich 9 Patienten dieser Gruppe wurden mit Ultraschall untersucht , wobei die Sonographie bei 7 Patienten pathologische Befunde im Sinne einer soliden Raumforderung ergab. Die intravenöse Pyelographie wurde bei 6 Patienten durchgeführt, wobei 4 pathologische Fälle im Sinne einer renalen Raumforderung diagnostiziert wurden. Somit kann auch hier die Frage, ob es sich um falsch positive oder falsch negative computertomographische Befunde gehandelt hat, nicht sicher beantwortet werden.

Die Gesamtzahl der in dieser letzten Untergruppe auftretenden Patienten entspricht 14 % der Gesamtzahl aller nichtoperierten Fälle (Tab.8, Tab. 12).

Tabelle 8: Patienten ohne Histologie



N = Zahl der Patienten

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v. Pyelo.	Angio	CT	Klinik
M.W.	71	m		-		+++	Schlechter AZ
F.E.	75	w	+	+		++	Schlechter AZ
B.E.	67	m	+	+		++	Schlechter AZ
M.E.	75	m	-	-		+++	Schlechter AZ
B.H.	49	m	-		+	++	Pankreaserkrankung, Ablehnung
K.E.	60	m		-	+	++	Chronische Osteomyelitis, Ablehnung
S.E.	73	m	+		+	+++	Schlechter AZ
B.G.	53	m	+	+	+	++	Ablehnung
S.H.	69	m	-	+		+++	Lebermetastasen, schlechter AZ
G.G.	53	w	+	+		+++	Chron. Alkoholkrankheit (Exitus)
H.K.	70	m				+++	Ausgedehnte Metastasen (Exitus)
R.H.	77	m				+++	Lebermetastasen, schlechter AZ

Tabelle 9: (Untergruppe a)

Keine Operation wegen : Schlechter AZ, Exitus, Alter, Ablehnung

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v. Pyelo.	Angio.	CT	Klinik
C.E.	77	m	+	-		++	Schlechter AZ, Leberzirrhose
K.M.	82	w	-			+++	Lebermetastasen, (Exitus)
D.W.	8o	m	+	+		+++	Lebermetastasen, schlechter AZ
B.G.	81	m	+			+++	Lebermetastasen (Exitus)
H.L.	73	m	+	+		++	schlechter AZ
M.W.	8o	w	+	+		++	Alter, schlechter AZ
B.A.	81	w	-	+	+	++	Alter, schlechter AZ
H.T.	78	m	-	+	+	++	Schlechter AZ, Verdacht a. Lebermetastasen
W.J.	8o	w	+	+	+	++	Ablehnung

Tabelle 9: (Untergruppe a)

Keine Operation wegen : Schlechter AZ, Exitus, Alter, Ablehnung

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v. Pyelo.	Angio	CT	Primär-Tumor
M.H.	59	m		+		++	Magen-Carcinom (Exitus)
H.W.	7o	m			+	++	Lungen-Carcinom (Exitus) Plattenepithel.-Ca.
B.B.	71	m	+	-	+	++	Lungen-Carcinom (Exitus)
B.E.	56	w		+		++	Uterussarkom
B.T.	32	m	+			++	Bronchial-Carcinom (Kleinzeller)
H.K.	66	w	-	+		++	Mamma-Carcinom
M.C.	74	w		-		++	Lungen-Carcinom
K.E.	6o	w	-	-		++	Gallenblasen-Carcinom (Exitus)
M.E.	68	w	-			++	Bronchial- Carcinom
M.G.	6o	m	-	-		++	Adeno-Carcinom (Primär-Tu. unbekannt)
O.R.	62	w				++	Mamma- Carcinom

Tabelle 1o: (Untergruppe b)
Patienten mit bekanntem Primärtumor

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v. Pyelo.	Angio	CT	Primär - Tumor
P.E.	80	w	-	-		++	Gallenblasen- Carcinom
P.P.	37	m	+			++	Lungen-Carcinom (Exitus)
T.A.	68	w	+			++	Mamma - Carcinom
A.H.	51	w	-	-		++	Mamma- Carcinom
S.G.	66	w	+			++	Uterus - Carcinom
S.K.	59	w	-	-		++	Ovarial- Carcinom
S.H.	80	w	+			++	Malignes Lymphom (Immunozytom)
R.W.	61	m	-			++	Bronchial- Carcinom (Kleinzeller)
D.M.	81	w	+			++	Vulva - Carcinom

Tabelle 10: (Untergruppe b)

Patienten mit bekanntem Primär- Tumor

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v. Pyelo.	Angio.	CT	Diagnose
S.C.	5o	m	-	+	-	+	Normvariante
S.I.	56	w			-	+	Harnwegsinfekt
O.K.	57	m	+	+		+	Nierentuberkulose
S.G.	6o	m	-	+	-	+	Cystennieren
F.M.	25	m	+		-	+	Normvariante
T.H.	61	m		+	-	+	Cysten
S.I.	57	w	-	+	-	++	Niereninfarkt
W.E.	81	w	+	+	-	+	Niereninfarkt
F.G.	63	m	-	+	-	+	Normvariante
M.A.	54	w	-	-	-	+	Cysten
S.G.	6o	m	-	+	-	+	Cysten

Tabelle 11: (Untergruppe c)

Patienten mit klinisch sicherer Diagnose

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v. Pyelo.	Angio	CT	Diagnose
T.H.	71	m	+	-	-	+	Cysten
S.E.	60	w	-		-	+	Cysten
G.W.	50	w	-	+	-	+	Pyelonephritis
I.R.	33	w		+	-	+	Harnwegsinfekt
A.K.	46	m	+	+	-	+	Cysten
S.H.	67	m	-	-	-	+	Cysten
E.E.	61	w	-	+	-	+	Cysten
P.H.	36	m	-	-	-	+	Normvariante
B.H.	53	m	-		-	+	Cysten
K.H.	45	w	-	-	-	+	Harnwegsinfekt
R.K.	56	m	-	-		+	Cysten

Tabelle 11: (Untergruppe c)

Patienten mit klinisch sicherer Diagnose

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v. Pyelo.	Angio	CT	Diagnose
K.W.	57	m	-		-	++	Cystennieren
N.E.	57	w	-		-	+	Harnwegsinfekt

Tabelle 11 : (Untergruppe c)

Patienten mit klinisch sicherer Diagnose

Name	Alter	Geschlecht	Sono.	i.v. Pyelo.	Angio.	CT	Klinik
G.U.	51	w	+			++	erhöhte BKS, Fettleber
K.A.	60	w	+			+	Verdacht auf Phäochromozytom
S.C.	48	w	+			++	Hämaturie
S.O.	42	m	-	+		+	konstante Hämaturie
W.K.	65	m	+	+		++	erhöhte BKS, Hämaturie
S.T.	73	w	+	+		++	hyperthyreote Struma
P.E.	76	w	+	-		++	abdominelle Beschwerden unklarer Genese
M.H.	46	m		+		++	erhöhte BKS, Rückenschmerzen
R.M.	36	w	-	-		++	erhöhte BKS, Hämaturie
G.H.	57	m	-		-	++	Hämaturie

Tabelle 12: (Untergruppe d)
Patienten mit klinisch unsicherer Diagnose

V DISKUSSION

Obwohl die Nierentumoren mit ca. 2 % aller maligner Erkrankungen zu den seltenen bösartigen Tumoren gehören, weisen sie eine besondere klinische Bedeutung auf, da sie durch eine schlechte Prognose ausgezeichnet sind (5). Sie neigen zu Einbrüchen in die Nierenvenen und in das Nierenbecken sowie zu früher Metastasierung (2). Die Prognose der malignen Nierentumore ist trotz diagnostischer und therapeutischer Fortschritte schlecht (2). Dies liegt einerseits in der außerordentlichen Malignität, andererseits im Fehlen früher Symptome begründet. Hinsichtlich der Symptomatologie wird auch heute noch die klassische Trias - Hämaturie (Schmerz, Tumor) angeführt (2, 9, 10).
Die Symptome aber haben unterschiedlichen diagnostischen Wert und ihr Zusammentreffen ist, wenn überhaupt, nur bei fortgeschrittenem Tumorwachstum anzutreffen. Bei mehr als 80 % ist die Mikro- oder Makrohämaturie der erste Hinweis für das Vorliegen eines Nierentumors (9, 10). Hierbei jedoch handelt es sich nicht um ein Frühsymptom sondern häufig um ein Spätsymptom, da es dann zur Hernblutung kommt, wenn der Tumor ins Hohlsystem eingebrochen ist. Auch die Schmerzen sind keineswegs Frühsymptome, sondern kommen meistens durch Koliken, infolge wandernder Blutkoagel oder durch Metastasen zustande. Der Tumor ist dann palpabel, wenn er eine beträchtliche Größe erreicht hat (2, 5, 9, 10). In Anbetracht der Diagnostik ist die Tragfähigkeit der diagnostischen Maßnahmen bei den malignen Nierenerkrankungen die intravenöse Pyelographie neben den klinischen Untersuchungen (1, 5). Da aber bei den Nierentumoren häufig charakteristische Frühsymptome nicht existieren oder sichere Krankheitszeichen sehr spät oder maskiert auftreten, kann die intravenöse Pyelographie unauffällig sein oder die Zeichen anderer Erkrankungen vortäuschen (2).
Die Domäne bei der radiologischen Nierendiagnostik war bis jetzt die Nierenangiographie. Über 90 % der Nierencarcinome wurden dadurch erfasst (25, 59).

Die Angiographie ist jedoch eine diagnostische Untersuchungsmethode mit Eingriffscharakter, die häufig eine Hospitalisierung erfordert (23). Positive Impulse bei der Diagnostik von Nierenerkrankungen hat in den letzten Jahren die Sonographie besonders bei der Differentialdiagnose solider liquider Prozesse erbracht.

Mit der Entwicklung und Einführung der Computertomographie in die Diagnostik steht heute dem Radiologen ein nichtinvasives Verfahren zur Verfügung, das Übersicht in die innere Struktur dieses Organs erlaubt.
Mit der Computertomographie kann der Untersucher nicht nur die einzelnen Organe, sondern auch die Nachbarregion mitbeurteilen. Besonders bei der Tumordiagnostik der Nieren wurden neue Möglichkeiten eingeräumt zur Erkennung, Behandlung und Nachsorge maligner Erkrankungen. Mit der Einführung der Computertomographie erhebt sich die Frage, inwieweit die Computertomographie in der Lage ist, aufgrund ihrer morphologischen Aussage (Vena cava- Infiltration,Nachweis gefäßarmer Tumore) als nichtinvasive Methode die Angiographie zumindest teilweise zu ersetzen (42).

Diese Arbeit beschäftigt sich mit praeoperativen Befunden, die computertomographisch verdächtig auf solide Nierenprozesse erschienen. Ziel der Arbeit ist zu zeigen, inwieweit die Computertomographie mit der Histologie bzw. mit der klinischen Abschlußdiagnose übereinstimmt und was die Computertomographie zur praeoperativen Diagnostik der Tumorpatienten leistet und wie die Aussage der anderen konventionellen Methoden (Angiographie, Sonographie und die i.v. Pyelographie) im Vergleich zur Computertomographie bei den Patienten mit malignen Erkrankungen zu bewerten ist. Zusätzlich sollte auf die Frage eingegangen werden, ob sich solide Nierenraumforderungen computertomographisch differenzieren lassen, (benigne, maligne). Hinsichtlich der Trefferquote der computertomographischen Befunde sind bei unserer Fragestellung und bei unserem vorliegenden Krankengut nur die Aussagen - richtig positiv oder falsch positiv - möglich.

Bei dem bekannten eingeschränkten Aussagewert der Nierenszintigraphie zur Frage „solide Nierenraumforderung" (25) und der geringen Fallzahl in dieser Arbeit, wurde auf eine weitere Diskussion über den Wert der Nierenszintigraphie verzichtet.

Im Folgenden wird über die Patientengruppen (A mit Histologie und B ohne Histologie) getrennt diskutiert.

A) Diskussion über die Gruppe A (ohne Histologie)

Maligne Erkrankungen

Die histologisch gesicherten Fälle (Gruppe A) bestehen aus 76 Patienten. Diese machen 5o,3 % des gesamten Kollektivs von 151 Patienten aus. Bei den Patienten dieser Gruppe stimmen die computertomographischen Befunde mit der Histologie in 86,9 %, unter Zugrundelegung weniger strenger Maßstäbe, entsprechend der Erläuterung auf Seite 26 (Tab. 3 = 96 %), überein. Der computertomographisch geäußerte Verdacht auf solide Raumforderungen (58 maligne und 8 benigne Prozesse) wurde histologisch bestätigt. Somit erscheint die Sensibilität der Methode in diesem (mit ausgewählten Fällen) Kollektiv sehr groß.
Eine computertomographische Differenzierung zwischen malignen und benignen soliden Raumforderungen war nicht möglich. Somit muß jedoch jede solide Raumforderung im computertomographischen Befund als potentiell maligne angesehen werden. Da bei dieser Methode hinsichtlich der Spezifität eine geringe Trefferquote zu erzielen ist, müssen wir die Ergebnisse der CT- Befunde dahingehend einschränken, daß mit der Diagnose eine solide Raumforderung gleichzeitig die Verdachtsdiagnose eines malignen Prozesses eingeschlosssen ist.
Wenn im Folgenden der Computertomographie andere diagnostische Methoden gegenübergestellt werden, muß deshalb immer diese Einschränkung bzw. Erläuterung mitberücksichtigt werden.

Von den malignen Erkrankungen nimmt das H y p e r n e p h r o m erwartungsgemäß mit 62 % die erste Stelle ein. Die TNM-Klassifikation nach dem histologischen Ergebnis ist bei 69,5 % der Hypernephrom-Patienten (25 Patienten) erschienen (Tab. 4). Hier besteht eine Übereinstimmung der praeoperativen computertomographischen Befunde und der TNM- Klassifikation, mit einer gewissen Einschränkung, da die Untersuchung auf den abdominellen Bereich bzw. Nierenregion beschränkt war (92 % der Fälle). Diese Ergebnisse beweisen auch, daß durch die Computertomographie eine

exakte Voraussage des zu erwartenden Operationssitus möglich ist und sie zu den Untersuchungsmethoden für ein praeoperatives staging bei der Nierentumor - Diagnostik gehören sollte.

Jaschke et al. (96) sprechen von einer Übereinstimmung der Computertomographie als diagnostische Methode für ein praeoperatives staging von hypernephroiden Nierenbecken-Carcinomen und patho-anatomischen Befunden bei 82 %.
Nach Ammon et al. (92) unterstützt die Computertomographie desweiteren die technische Durchführung einer am TNM- System orientierten Bestrahlungsplanung bei dem Festlegen des Zielvolumens der Bestrahlung.
Diese Arbeit unterstützt diese Meinung und zeigt, daß die Computertomographie durch ihre exakte topographische Zuordnung entscheidende Impulse für die Wertigkeit der diagnostischen Maßnahmen für die operative bzw. Strahlentherapie erbracht hat.

Im Folgenden soll über die Treffsicherheit der anderen diagnostischen Methoden bei den Patienten mit malignen Erkrankungen in unserem Kollektiv gesprochen werden.
Dabei weist die A n g i o g r a p h i e eine Treffsicherheit von 85,3 % (Tab. 12) auf. Besonders bei den Patienten mit einem H y p e r n e p h r o m ist die Treffsicherheit der Angiographie in dem vorliegenden Krankengut mit 96 % sehr hoch, wobei aber hervorgehoben werden sollte, daß es sich in diesem Kollektiv um selektionierte Fälle handelte. Die in unserem Untersuchungsgut gesammelte Erfahrung hinsichtlich der hohen Leistungsfähigkeit der Angiographie weist im Wesentlichen eine Übereinstimmung mit der Literatur auf.
So geben Behrend et al. (25) eine Treffsicherheit der Methode von 95 % an.
Nach P. Meisel et al. (59) stellt die Diagnostik von Nierentumoren ebenfalls eine Hauptaufgabe der renalen Angiographie dar. Die Methode erreicht dabei eine Treffsicherheit von 95 - 97 %.

Wie aus der Literatur bekannt (33) können bei bestimmten Formen

von Hypernephromen jedoch differentialdiagnostische Probleme auftreten und in diesen Fällen kann die Angiographie falsch negative Befunde ergeben, weil aufgrund einer vorwiegend kapillären Gewebsstruktur oder ausgedehnten Nekrosen diese Hypernephrome avasculär oder hypovasculär erschienen. Die Durchschnittswerte liegen hier bei 5 - 6 % für avasculäre Tumore und bei 16 - 18 % für hypovasculäre (112, 113).
Weymann et al.(101) diskutieren, daß die Computertomographie eine empfindlichere und zuverlässigere Methode für die Erkennung des Hypernephroms und seiner Ausbreitung ist, als die Angiographie.
Da aber die Beurteilung der Gefäßversorgung bei Nierentumoren durch die Angiographie, wie viele Autoren der Meinung sind (25), sicher erfasst werden kann, kann die Angiographie durch die Computertomographie nicht vollständig ersetzt werden, weil die Kenntniss der Vaskularisation für die meisten Operationen notwendig ist. Im Untersuchungsgang sollte aber die Angiographie der Computertomographie folgen.

Bei den Fällen mit anderen malignen Erkrankungen in unserem Kollektiv ist die Aussagekraft der Angiographie deutlich geringer. Bei Patienten mit einem N i e r e n b e c k e n - C a r c i n o m konnte sie in keinem Fall einen ausreichend sicheren pathologischen Befund erfassen (Tab. 5).
Nach Heuser et al. (103) ist die Computertomographie der Angiographie bei dieser Tumorlokalisation ebenfalls überlegen. Wie aus der Literatur bekannt, liegt die Schwierigkeit zur Erkennung von Nierenbecken-Carcinomen darin, daß sie nur eine geringe Vaskularisation aufweisen (83).
Nach Apitsch et al. (32) sind sie oft wegen ihrer Lokalisation durch andere Nierenbeckenprozesse, wie Steine und/ oder Entzündungen, maskiert.
Nach Grassot-Lorenz (15) liegt die Fehlerquote der angiographischen Diagnose bei 10,9 %. Bei den Patienten mit anderen malignen Erkrankungen (Sarkome, Metastasen) können keine Prozentualangaben gemacht werden, da die Fallzahlen zu gering sind.

Die Treffsicherheit der S o n o g r a p h i e ist in unserem Kollektiv der hier vorliegenden malignen Nierenerkrankungen ca. 7o,7 % (Tab. 6). Bei den Patienten mit H y p e r n e p h r o m liegt die Trefferquote mit 83 % relativ hoch (Tab. 6).

Diese Arbeit unterstützt die Meinung von B. Coleman et al. (69), daß die Computertomographie mehr eindeutige Informationen über die Diagnose und das staging und daher über die Prognose bei den hypernephroiden Tumoren liefern kann. Dies liegt darin begründet, daß sie häufig echoarm erscheinen können und daher mit liquiden Prozessen (z.B. Cysten) verwechselt werden können.
Nach W. Green et al. (81) können kleine Hypernephrome bei der Erkennung Schwierigkeiten bereiten und somit erst ab einer Größenordnung von 2 - 3 cm sonographisch erfasst werden. Jedoch können dieselben Prozesse nach Amon et al. (9o) computertomographisch schon ab 1,5 cm Größe erfasst werden.
Nach Fiegler et al. (63) können außerdem Artefakte sowie die nicht immer mögliche Unterscheidung zwischen normalem Nierengewebe und Tumorgewebe sonographisch zu falsch - negativen Ergebnissen bei der Differentialdiagnose von soliden Raumforderungen führen.

Auch bei den Patienten mit N i e r e n b e c k e n - C a r c i n o m ist die Aussage der Sonographie, wie bei der Angiographie, deutlich niedriger (Tab. 5).
Bei allen Patienten mit einem Lympho-Sarkom mit Nierenbeteiligung ergab die Sonographie Hinweise, die auf ein malignes Geschehen hindeuten konnten. Eine Erklärung dafür ist, daß diese malignen Prozesse schon eine beträchtliche Größe erreicht hatten.

Der Patientenanteil mit M e t a s t a s e n von 16,3 % aller malignen Erkrankungen liegt in diesem Krankengut ziemlich hoch. Eine Erklärung dafür liegt darin begründet, daß durch die Einführung der Computertomographie, als nichtinvasive Methode für das staging eines Tumors, Nierenmetastasen jetzt häufig früher diagnostiziert werden.
Nach Zollinger et al. (22) machen derartige Nierenmetastasen 5,6 - 8,7 % aller Metastasen aus.

Im Vergleich zur Computertomographie ist die Treffsicherheit der Sonographie jedoch bei den Patienten mit Nierenmetastasen deutlich geringer (Tab. 5 b). Dies kommt durch die nicht immer mögliche sonographische Unterscheidung zwischen normalem Nierengewebe und Tumorgewebe zustande (63) sowie durch die fehlende Möglichkeit der Kontrastmittel-Anreicherung der Dichte bei der Sonographie gegenüber der Computertomographie.
Zusammenfassend kann hierzu gesagt werden, daß die Sonographie im vorliegenden Kollektiv gewisse Schwierigkeiten bei der Erkennung von soliden Raumforderungen aufweist, was der Meinung von Saschke et al. (76) entspricht.
Baert et al. (67) sprechen von einer guten Konkordanz zwischen der Sonographie und der Computertomographie bei der Differentialdiagnose solider Nierenprozesse.
Die Computertomographie kann jedoch aufgrund ihrer besseren Darstellung und Beurteilung der anatomischen Strukturen mehr Informationen liefern. Da aber die Sonographie ein weniger aufwendiges und nicht strahlenbelastendes Verfahren darstellt, sollte sie vor der Computertomographie bei der Diagnostik von renalen Raumforderungen eingesetzt werden.

Die i.v. Pyelographie gibt in unserem Krankengut mit malignen Nierenprozessen Hinweise für eine bestehende „Malignität" in 75,7 % der Fälle (Tab. 6).
Speziell bei den H y p e r n e p h r o m -Patienten zeigt sie eine Treffsicherheit von ca. 9o %, obwohl es sich hier wie schon gesagt, um ein selektioniertes Krankengut handelt.
Nach Bojsen et al. (25) können 75 % der Nierentumore allein durch die Pyelographie diagnostiziert werden.
G. Becker et al. (3) sprechen von einer Treffsicherheit der Untersuchung in ca. 8o %. Wie die Angiographie und die Sonographie, so weist auch die Pyelographie bei der Diagnose von Nierenbecken-Carcinomen (Tab. 5) Schwierigkeiten auf. Auch bei der Differentialdiagnose

von Lympho-Sarkomen sowie Nierenmetastasen erweist sich die i.v. Pyelographie als unsicher. Ein Grund dafür ist evtl. das noch intakte Nierenbeckenkelchsystem bei diesen Prozessen.

Fürst et al. (56) sprechen ebenfalls von erheblichen Schwierigkeiten der Pyelographie bei der Dignitätsbeurteilung von Raumforderungen.
Die Autoren stimmen jedoch darin überein, daß am Beginn der diagnostischen Maßnahmen die Ausscheidungsurographie stehen sollte (4, 8, lo. 42, 57).

BENIGNE ERKRANKUNGEN

Wie aus der Literatur bekannt (1o3), ist eine sichere Differenzierung zwischen malignen und benignen Prozessen auch in diesem Krankengut nur bedingt möglich.
Bei einem Patienten mit einem Neurofibrom und bei einem weiteren mit einem Nierenabszeß stimmen die computertomographischen Befunde in Anbetracht der Sensibilität mit der Histologie überein (Tab 7a).
Die benignen Tumore lagen in diesem Kollektiv mit 6,8 % aller Nierentumore prozentual niedrig. Bekannt ist außerdem, daß die benignen Tumore extrem selten und meistens Zufallsbefunde bei einer Sektion sind (26).
In unserem Krankengut befanden sich Patienten mit Adenomen, Lipomen und einem Neurofibrom. Bei den Patienten mit anderen benignen soliden bzw. hemisoliden Raumforderungen handelte es sich um Fälle mit Hämatomen, Nierenabszessen und aszendierender Tuberkulose (Tab. 7 a).
Alle diese Krankheitsbilder können differentialdiagnostische Probleme mit soliden, malignen Raumforderungen bzw. cystischen Hypernephromen verursachen indem sie einen malignen Prozeß imittieren (1o4).
Aus diesen Gründen und aufgrund der Klinik war eine histologische Abklärung erforderlich. Somit kann gesagt werden, daß die CT-Befunde richtig interpretiert sind, obwohl die Histologie keinen Anhalt für Malignität ergab. Weiterhin ergaben sich differentialdiagnostische Probleme in diesem Kollektiv bei einer Gruppe von Erkrankungen nichtmaligner Art (Tab. 7 b). Hierbei handelt es sich um Patienten mit gekammerten Nierencysten, Cystennieren, hämorrhagischen Cysten, einer Pyonephrose oder einer Pyelonephritis xantogranulomatosa.
Alle diese Krankheitsbilder können bekanntlich solide Prozesse vortäuschen (58, 1o3, 1o5). Unter Berücksichtigung dieser Tatsache wären die histologisch nachgewiesenen benignen Prozesse der Gruppe II (Tab. 3) in das Kollektiv - richtig positive Diagnose - einzubeziehen. Hierdurch würde die Trefferquote auf 96 % gesteigert.

Anhand der Literatur (1o3, 1o4) ist eine sicherer Differenzierung von cystischen Nierenerkrankungen und Tumoren nicht immer möglich.

In unserem Kollektiv befanden sich insgesamt 4 Patienten mit cystischen Nierenerkrankungen (gekammerte Cyste, Cystennieren, hämorrhagische Cyste) (Tab. 7 b).
Ferner befanden sich in diesem Kollektiv zwei Patienten mit Pyonephrose, wo die Computertomographie keine sichere Differenzierung zwischen solidem und liquidem Prozeß liefern konnte.

Nach Heuser et al. (83) kann bei einer Pyonephrose sowohl eine Vergrößerung als auch eine Verkleinerung des Organs bestehen. Erleichtert wird die Diagnose durch den Nachweis einer Vermehrung des perirenalen Fettgewebes. Fehlt die perirenale Fettgewebsvermehrung, wird die Abgrenzung zu einem soliden Tumor erschwert, wenn nicht sogar unmöglich gemacht.
Sagel et al.(98) berichten über ähnliche Probleme bei der Differentialdiagnose der Pyonephrose von soliden Raumforderungen.
Weiterhin hatten wir differentialdiagnostische Schwierigkeiten bei einem Patienten mit Pyelonephritis xantogranulomatosa.

Nach Wegener et al. (1o4) kann die Pyelonephritis xantogranulomatosa jedoch aufgrund ihrer fetthaltigen Abszedierungen computertomographisch gut differenziert werden.
Nach Heuser et al. (1o3) kann das Hypernephrom als wichtige Differentialdiagnose mit großer Sicherheit ausgeschlossen werden.
Andere Autoren sind jedoch der Meinung, daß die Pyelonephritis xantogranulomatosa bei der Differentialdiagnose solider Tumoren mitberücksichtigt werden sollte (1o4).
Abschließend kann hierzu gesagt werden, daß die Spezifität der Methode bei der Differenzierung der oben genannten Nierenerkrankungen eingeschränkt ist und retrospektiv die Operationsindikation zwar nicht gerechtfertigt war, wohl aber ein entsprechender suspekter Befund computertomographisch bei Korrelation mit dem klinischen Bild zu weiterführenden abklärenden Maßnahmen zwingt.
Die Frage jedoch, inwieweit die Operation vonseiten der Klinik indiziert war, kann nicht eindeutig beantwortet werden.

Ferner gibt es in unserem Kollektiv 3 Patienten, bei denen die computertomographischen Befunde eindeutig falsch interpretiert wurden (Tab. 7 c).
Hierbei handelte es sich um 2 Patienten mit Nierencysten und um 1 Patienten mit einer Pyelonephritis. Die Computertomographie sprach von soliden Raumforderungen, während das Operationsergebnis jedoch keine Hinweise für einen soliden oder einen liquiden Prozeß bei einem Malignom ergab.

Mögliche Ursachen hierfür könnten zum Beispiel sein:

1. Fehlerhafte Dichtemessung bei Prozessen geringer Ausdehnung (Teilvolumeneffekt).
2. Artefaktüberlagerungen.
3. Ungenügender Ausbildungsstand des Auswertenden.
4. Eingeschränkte Interpretierbarkeit bei reduziertem perirenalen Fettgewebe.
5. Dichte des Cysteninhaltes mehr als 15 H.E.

II DISKUSSION ÜBER DIE GRUPPE B

Die Zuverlässigkeit der Abschlußdiagnose der Gruppe B ist im Vergleich zur Gruppe A deutlich geringer. Hier erfolgte aus verschiedenen Gründen keine histologische Abklärung. Die Diagnose stützt sich auf die Basis der Klinik und anderer Untersuchungen (s. Tab. 9).

Bei den Patienten der Untergruppe a sprachen die Klinik sowie die Mehrzahl der anderen Untersuchungen (Sonographie, i.v. Pyelographie) deutlich für maligne Prozesse (s.Tab. 9). Wegen fehlender Konsequenz (Alter, Tumorkachexie, schon klinisch nachgewiesener Metastasen, inzwischen eingetretenem Exitus) wurde keine Operation durchgeführt. Aus denselben Gründen erfolgte bei keinem der Patienten eine Angiographie. Betrachtet man hier die Ergebnisse der Computertomographie in Zusammenhang mit der Klinik bzw. anderen Untersuchungen, kann gesagt werden, daß die computertomographischen Befunde hier richtig interpretiert sind und mit großer Wahrscheinlichkeit maligne Prozesse vorliegen.
Ähnliche Probleme ergeben sich bei der Untergruppe b der Gruppe B (Tab. 1o). Die operative Abklärung erfolgte nicht, da bei diesen Patienten eine andere histologisch gesicherte maligne Krankheit schon bekannt war. Die Frage ob es sich hier um einen primären Nierentumor oder Nierenmetastasen handelt, kann nicht beantwortet werden. Die bei zwei Patienten dieser Untergruppe durchgeführte Angiographie sprach von malignen Prozessen. Auch für diese Untergruppe kann gesagt werden,daß die CT-Befunde hier richtig interpretiert sind.

Bei der Untergruppe C (s.Tab. 11) wurde ein Tumorleiden durch andere diagnostische Methoden (in 91 % der Fälle dieser Untergruppe durch die Angiographie) ausgeschlossen. In Anbetracht der großen Treffsicherheit der Angiographie nach der Literatur (25, 59) muß hier angenommen werden, daß die computertomographischen Befunde hier falsch interpretiert wurden, obwohl die Frage letztendlich nur durch die Histologie geklärt werden könnte.
In der Mehrzahl der Fälle handelte es sich um Nierencysten.

Nach Heuser et al. (1o3) können Cysten, deren Inhalt aufgrund eines erhöhten Eiweiß - oder Zellgehaltes mehr als 15 HE aufweisen, zu falschen positiven tumorverdächtigen Befunden führen. Auch Normvarianten können, wie bekannt ist, tumorverdächtige Befunde vortäuschen (76). In unserem Kollektiv handelt es sich um 4 solcher Fälle, bei denen die Angiographie definitiv für Normvarianten sprach.

Nach Gerhard und V. Kaich (1o5) kann eine Nierentuberkulose ähnliche computertomographische Befunde wie ein cystisches Hypernephrom verursachen. Durch positive Urinkulturen konnte eine Nierentuberkulose bei einem Patienten dieser Untergruppe diagnostiziert werden.
In unserem Krankengut waren zwei Patienten bei denen die Diagnose eines (Niereninfarktes) gestellt wurde.
Nach Hübener et al. (1o7) finden sich bei älteren Niereninfarkten formäquivalente Einziehungen der Nierenoberfläche durch die langsam einsetzende Narbenschrumpfung.
Nach Baert et al. (1o6) ist die Infarktzone erst nach Kontrastmittel-Anreicherungen computertomographisch erkennbar.
Die Diagnose „chronische Pyelonephritis" wurde bei einem Patienten aufgrund Laboruntersuchungen und negativer angiographischer Befunde gestellt. Auch die Pyelonephritis kann nach Heuser et al. (1o3) ein Pseudotumorbild computertomographisch anbieten, da sich das zwischen den befallenen Anteilen befindliche gesunde Parenchym über das Randniveau vorwölben kann und eine umschriebene Raumforderung vortäuscht.
Die Diagnose „Harnwegsinfektion" wurde ebenso durch Laboruntersuchungen und negative angiographische Befunde bei den letzten 4 Patienten der Untergruppe c gestellt (s. Tab. 11).

Unklar bleibt die Diagnose bei der Untergruppe d der Gruppe B (s. Tab. 12). Obwohl die Computertomographie bei 8 Patienten deutlich von soliden Prozessen und bei 2 von abklärungsbedürftigen Befunden sprach, wurden keine weiteren invasiven Untersuchungen durchgeführt. Die Frage inwieweit die CT-Befunde richtig interpretiert wurden, kann für diese Untergruppe nicht beantwortet werden.

VI ZUSAMMENFASSUNG

Bei einem Krankengut von 151 Patienten wurde computertomographisch der Verdacht auf eine abklärungsbedürftige Raumforderung im Bereich der Nieren geäußert. Die Aussage der Computertomographie wurde geprüft und in 76 Fällen (5o,3 %) mit dem Operationsergebnis und bei den restlichen 75 Patienten mit der Abschlußdiagnose verglichen. Bei den histologisch gesicherten Fällen ist die Sensibilität der Methode (Computertomographie) sehr groß. Bei den histologisch gesicherten Fällen sind die computertomographischen Befunde bei 86,9 % richtig interpretiert, bei 9,2 % bedingt falsch interpretiert und nur bei 3,9 % hat die Computertomographie falsch positive Befunde ergeben. Da die Zuverlässigkeit der Diagnose ohne Histologie deutlich niedriger ist gegenüber den nicht operierten Fällen, kann bei diesem Kollektiv definitiv keine prozentuale Zahlenangabe gemacht werden. Auch hier ist jedoch eine hohe Treffsicherheit der Computertomographie unter Berücksichtigung zuverlässiger klinischer Parameter anzunehmen. Die Treffsicherheit der anderen Methoden, verglichen mit der Computertomographie, ist diskutiert worden.

Bei der Erkennung von malignen Erkrankungen sowie Erfassung der lokalen Ausbreitung von lymphogenen bzw. hämatogenen Metastasierungen stellt sich somit die Computertomographie als eine sehr zuverlässige Methode dar.
Sie ist der Angiographie und der Sonographie bei der Erkennung von Nierenbecken- Carcinomen überlegen. Auch bei der Erfassung von Nierenmetastasen ist die Computertomographie der Sonographie überlegen. Die Frage der Spezifität der Computertomographie kann durch diese Arbeit nicht genau beantwortet werden.
Außerdem hat diese Zusammenstellung auch gezeigt, daß die Genauigkeit der Computertomographie in der Diagnostik und der Tumoreinteilung von Nierentumoren sehr groß ist. Invasive Methoden wie die Angiographie sollten somit nur bei gezielten Fragestellungen zum Einsatz kommen. Die Sonographie sowie die i.v. Pyelographie haben darüberhinaus weiterhin ihren festen Platz im Rahmen der Nierenvorfelddiagnostik.

Danksagung

Allen, die mir während der Zusammenstellung dieser Arbeit geholfen haben, möchte ich herzlich danken.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Chefarzt Priv.-Doz. Dr. med. Dietrich Hilweg, für seine wertvollen Ratschläge und die freundliche Überlassung des Arbeitsmateriales.
Bei Herrn Dr. med. Ch. Steinmeyer möchte ich mich für seine intensive Betreuung bei der Dissertation herzlich bedanken.

Lebenslauf

Frau Vassiliki Nikolopoulos, Tochter des Nikolaos Nikolopoulos und seiner Ehefrau Olga

17.06.1948	Geburt in Filiatra Kreis Messinias (Griechenland)
1954 - 1959	Besuch der Volksschule
1960 - 1966	Besuch des Gymnasium in Filiatra und Athen mit abschließender Reifeprüfung
1966 - 1973	Studium der Humanmedizin an der Universität Athen mit Diplom
1973 - 1974	Assistentenstelle an der Präfektur-Messinias-Peloponnes in Griechenland
1974 - 1975	Tätigkeit im Universitätskrankenhaus Eppendorf in Hamburg (Abteilung für Bluttransfusion)
1975 - 1977	Assistentenstelle im Kreiskrankenhaus Kirchen/ Sieg (Innere Medizin)
1977	Assistentenstelle in den Kliniken St.-Antonius (Petrus-Krankenhaus) Wuppertal (Innere Medizin)
1977 - 1982	Bethesda Krankenhaus zu Duisburg (August 1977 bis Juni 1981 Innere Klinik) (Juli 1981 bis Dezember 1982 Radiologische Klinik)

Literaturverzeichnis

1 P. Brühl und W. Vahlensieck
„Zur Epidemiologie und Pathologie maligner Nierentumore"
Wiener Medizinische Wochenschrift 126 ,(1976) , 169

2 M. Bergmann und H. Lipsky
„Über Nierentumoren"
Der Chirurg 39 (1968) , 32

3 G. Becker, C.W. Fassbender, M. Feldmüller, E.A. Hühn
„Maligne Nierentumoren. Klinik und Ergebnisse von Nephrektomie und Strahlentherapie"
Strahlentherapie 144 , (1972) , 129

4 B. van der Wert-Messing
„Carcinoma of the kindney"
Cancer 32 ,(1973) , 1056

5 J. Pfeiffer
„ Klinik und Therapie der Nierengeschwülste aus radiologischer Sicht "
Radiologia Radiotherapia 4 , (1970) , 357

6 H. Müßiggang
„Plattenepithelcarcinom des Nierenbeckens"
Zeit. für Urologie 8 , (1964) , 561

7 M.G. Ochsner
„Renal cell carcinoma: five year followup study of 7o cases"
The Journal of urology 93 , (1965) , 361

8 P. Theermann , K. Ruile
„Diagnostik und Therapie maligner Nierenparenchymtumoren"
Therapiewoche 37 , (1972) , 3o58

9 H. Becker, J. Pörtener
„Klinik und Therapie epithelialer Tumoren des Nierenbeckens und Harnleiters"
Med. Welt 22 , (1971) , 6o4

1o E. Schmiedt
„Nierentumoren"
Chirurg 44 , (1973) , 485

11 E. Voegeli
„Hypovaskuläre Nierentumoren. Korrelation zwischen Histologie und Angiographie"
Fortschr. Röntgenstr. 144, (1973) , 373

12 Mehfuz Ullar Siddiquil
„Tumoren des Nierenbecken und des Ureters"
Med. Dissertation Univ. Bonn 1975

13 L.H. Kettler
„Lehrbuch der speziellen Pathologie"
Gustav Fischer Verlag Stuttgart - New York (1976)

14 M. Eder , P.Gedigk
„Lehrbuch der allgemeinen Pathologie und der pathologischen Anatomie"
Springer Verlag Berlin - Heidelberg - New-York 1975

15 Grassot - Lorenz,Annegret
„Nierentumoren und Nierenzysten - Wertigkeit angiographischer Kriterien"
Med. Dissertation Freie Univ. Berlin 1977

16 Ohl, Ulrich
„Das hypernephroide Nierencarcinom"
Med. Dissertation Univ. Würzburg 1979

17 Hartner, Barbara
„Klinik von seltenen Nierentumoren"
Med. Dissertation Univ. Düsseldorf 1977

18 Feiber, Helmut
„Zur Symptomatik und Diagnostik des hypernephroiden Carcinoms"
Marburger Krankengut 1960 - 1969
Med. Dissertation Univ. Marburg 1976

19 Rechl, Albert
„Strahlentherapie von malignen Nierentumoren beim Erwachsenen"
Med. Dissertation Univ. München 1977

20 Mitfessel, Harald
„Häufigkeit von Nierenbecken- und Harnleitertumoren "
Med. Dissertation Univ. Würzburg 1978

21 Guse, Sabine
„Die Blutversorgung maligner Nierentumore durch perirenale Arterien"
Med. Dissertation Univ. Mainz 1979

22 Zollinger H.V.
„Niere und ableitende Harnwege" in
W. Doerr und E.U. Uehlinger
„Spezielle pathologische Anatomie"
Springer Verlag Berlin - Heidelberg - New-York 1966

23 E.Vogler
„Radiologische Diagnostik der Harnorgane"
Thieme Verlag Stuttgart 1974

24 Thomas / Sandritter
„Spezielle Pathologie"
Textbuch zu einem audiovisuellen Kurs
Schattauer Verlag Stuttgart 1970

25 E. Löhr
„Renal and Adrenal Tumors"
Springer Verlag Berlin - Heidelberg - New-York 1979

26 James L. Bennington, J.Bruce Beckwith
„Tumors of the Kindney, renal pelvis and ureter"
Armed Forces Institut of Pathology, Washington 1975

27 TNM - Klassifikation der malignen Tumoren
Springer Verlag Berlin - Heidelberg - New-York 1979

28 M. Schmidt und V. Taenzer
„Angiographisches Erscheinungsbild seltener Nierentumoren, Onkozytom und benignes Hypernephrom"
Fortschr. Röntgenstr. 132 , (198o) , 417

29 R. Steckenmesser, S. Bayindir, C.F. Rothauge, K.Nöske und W. Weidner
„Embolisation maligner Nierentumoren"
Fortschr. Röntgenstr. 125 , (1976) , 251

3o J. Hoevels, L. Ekelund
„Arteriographische Befunde bei Nierenmetastasen"
Fortschr. Röntgenstr. 129 , (1978) , 46o

31 I. Lelek und V. Gosztonyi
„Beitrag zum ungünstigen pharmakoangiographischen Effekt des Adrenalins bei malignen Nierentumoren"
Fortschr. Röntgenstr. 124 , (1976) , 226

32 Apitzsch O.E., Meeisel P.
„Die Angiographie des Nierenbeckencarcinoms"
Fortschr. Röntgenstr. 124, (1976) , 35o

33 R. Hippeli und K.J. Wolf
„Die Wertigkeit angiographischer Einzelphänomene bei der Dignitätsbeurteilung gefäßarmer Nierenprozesse"
Fortschr. Röntgenstr. 135 , (1981) , 125

34 R. Hippeli, K.J. Wolf
„Die Wertigkeit angiographischer Einzelphänomene bei der Dignitätsbeurteilung gefäßarmer Nierenprozesse"
Fortschr. Röntgenstr. 135 , (1981) , 275

35 J.N. Bruneton, J. Drouillard, M.H. Dilhuydy und G. Delorme
„Wertigkeit der Angiographie in der Beurteilung der Gutartigkeit von Nierentumoren"
Fortschr. Röntgenstr. 130, (1979) , 716

36 D.E. Apitzsch
„Technik der Angiographie bei Nierentumoren"
Fortschr. Röntgenstr. 122, (1975) , 74

37 T. Owman
„Die Angiographie des renalen Harmatoms (Angiomyolipom)"
Radiologe 13 , (1973) , 287

38 A. Roijer
„Angiographische Diagnostik eines kleinen Nierentumors"
Der Radiologe 3 , (1963) , 423

39 D. Beyer, V. Fiedler und H. Terwort
„Lohnt sich die doppelseitige Durchführung der selektiven Nierenangiographie ? "
Fortschr. Röntgenstr. 130 , (1979) , 278

40 R. Janson, A. Sobbe , E. Bücheler
„Zur Problematik der Arteriographie hypovaskularisierter Nierentumoren"
Röntgen - Bl. 29 (1974) , 235

41 Charles J. Tegtmeyer, Wayne Cail, Arthur W. Wyker, Jay Y. Gillenwater
„Angiographic Diagnosis of Renal Tumors Associated with Polycystic Disease"
Diagn. Radiology 126 , (1978) , 1o5

42 P. Reindl, V. Rohde, A. Breit
„Wertigkeit der derzeitigen radiologischen Untersuchungsverfahren bei Erkrankungen des Urogenitaltraktes"
Der Kassenarzt 2o , (1980) , 1139

43 Paul C. Kahn, Henry M. Wise, Alan H. Robbins
„Complete Angiographic Evaluation of Renal Cancer"
JAMA 2o4 , (1968) , 95

44 Eric Boijsen and Johan Folin
„Angiography in carcinoma of the renal Pelvis"
Acta radiologica 56 , (1961) , 81

45 V. Barth, F. Eisenberger, J. Buck
„Angiographie und Computertomographie bei seltenen Nierenerkrankungen"
Radiologe 21 , (1981) , 52

46 Löhr, Mellin, Rodek, Rohen
„Atlas der urologischen Röntgendiagnostik"
Schattauer Verlag Stuttgart 1972

47 W. Teschendorf, W. Wenz
„Röntgenologische Differentialdiagnostik"
Thieme Verlag Stuttgart 1978

48 Erik Boijsen and Johan Folin
„ Angiography in the Diagnosis of Renal Carcinoma"
Der Radiologe 1. , (1961) , 173

49 Harald Dutz
"Nierendiagnostik"
Fischer Verlag Jena 1976

5o Helmut Kuttig und Afagh Hamzei
„Telekobalttherapie von Nieren und Nierenbeckengeschwülsten"
Strahlentherapie 124 , (1964). 161

51 Ch. Gospos, N. Böhm, H. Friedburg
„Angiographische Probleme beim Angiomyolipom"
Fortschr. Röntgenstr. 134 , , (1981) , 653

52 K. Reinhardt
„Atypische Vaskularisation eines kleinen extrarenal gelegenen hypernephroiden Carcinoms "
Fortschr. Röntgenstr. 135 , (1981) ,496

53 W. Jaschke, S. Eberwein und P. Diezler
„Computertomographie und Angiographie - konkurrierende Verfahren in der Nierendiagnostik ?"
Röntgenpraxis 34 , (1981) , 62

54 M. Härtel, L. Wehlin, L.F. Liedberg
„Zur radiologischen Differentialdiagnose hypervaskularisierter Nierentumore"
Fortschr. Röntgenstr. 118 , (1973) , 498

55 H.U. Braedel, E. Schinkler, M.S. Polsky, N. Papandreou
„Differentialdiagnostische Gesichtspunkte bei der Angiographie stummer Nieren"
Fortschr. Röntenstr. 131 ,(1979) , 9

56 K. Fürst, H. Czembirek, H.P. Mayrhoter, H. Pokieser, W. Ponhold
„Zur Differentialdiagnose renaler Raumforderungen"
Röntgen - Bl. 3o, (1977) , 166

57 Howard M. Pollack, Barry B. Goldberg, Jose O. Morales Morton Bogash
„A systematised Approach to the Differential Diagnosis of Renal Masses"
Radiology 113 , (1974) , 653

58 Sones P.J.
„Computertomographie des Retroperitoneums"
Appl. Radiol. 9,(1980) , 4o

59 Meisel, Apitzsch
„Atlas der Nieren- Angiographie"
Springer Verlag Berlin - Heidelberg - New-York (1978)

60 P. Thurn, E. Bücheler
„Einführung in die Röntgendiagnostik"
Thieme Verlag Stuttgart (1979)

61 V.E. Benz, K. Schulzes, P. Mendt
„Die Sonographie in der Diagnostik von Nierenerkrankungen"
Radiologe · 16 ,(1976) , 32o

62 D. Koischwitz, H. Frommhold, P. Brühl
„Die Treffsicherheit der Sonographie in der Diagnostik von Nierenerkrankungen"
Fortschr. Röntgenstr. 127 , (1977) , 97

63 W. Fiegler, M. Friedrich, R. Sörensen
„Der Wert der Sonographie in der Diagnostik renaler raumfordernder Prozesse"
Fortschr. Röntgenstr. 122 , (1975) , 99

64 A. Kratochwil
„Möglichkeiten und Grenzen der Ultraschalldiagnostik in der Nachsorge urologischer Tumorpatienten"
Fortschr. Röntgenstr. 122 , (1975) , 95

65 W. Fiegler, R. Felix
„Der Nierensinus im Sonogramm"
Fortschr. Röntgenstr. 134 , (1981) , 540

66 K. Lackner, D. Koischwitz, R. Felix, H. Frommhold, P. Thurn
„Vergleich zwischen Computertomographie und Ultraschall bei abdominellen und renalen Raumforderungen"
Röntgen - Bl. ,31 ,(1978) , 123

67 A.L. Baert, G. Marchal, G. Wilms, W. van Dooren
„Vergleich zwischen Computertomographie und Ultraschall bei Nierenerkrankungen"
Röntgen - Bl. 31 ,(1978) , 641

68 K. Stellamer
„Über die Vorteile der Ultraschalldiagnostik in der Hand des Radiologen"
Röntgen - Bl. 29 ,(1976) , 544

69 Beverly G. Coleman, P.H. Arger, C.B. Mulhern, H.M. Pollack, M. Banner, R. Arenson
„Gray - Scale Sonographic Spectum of Hypernephromes"
Radiology 137 , (198o) , 757

7o B. Carter, P.C. Kahn, S. Wolpert, S. Hammerschlag, A.M. Schwatz, R.M. Scott
„ Unusual Pelvic Masses: A Comparison of Computed Tomographic Scanning and Ultrasonographie"
Radiology 121 , (1976) ,383

71 W.A. Fuchs, J. Triller
„Ultraschall und Computertomographie des Abdomen" in „Aktuelle Probleme der Röntgendiagnostik des Abdomen" Bd IV Huber Verlag Bern (1978)

72 I. Surano, M.Päivänsalo , A. Leinanen, M. Pamilo
„The Sonographic images of Hypernephromas"
Fortschr. Röntgenstr. 135 , (1981) . 649

73 H. Frommhold, D. Koischwitz, P. Prühl
„Einsatzmöglichkeiten der Sonographie zur Differentialdiagnostik raumfordernder renaler Prozesse"
Fortschr. Röntgenstr. 125 , (1976) , 452

74 K. Lackner, H. Frommhold, P. Thurn
„Vergleich der Gefäßdarstellung im Abdomen und Retroperitonealraum mit Computertomographie und Ultraschall"
Fortschr. Röntgenstr. 131 , (1979) , 479

75 G. Welter, K.R. Schmidt, K. Rothenberger, K.J. Pfeifer und H.F. Welter
„Bedeutung der Sonographie für die Differentialdiagnostik von Pseudotumoren der Niere"
Fortschr. Röntgenstr. 133 , (1980) , 621

76 W. Jaschke, G. van Kaick, H. Palmtag
„Vergleich der Wertigkeit von Echographie und Computertomographie bei der Diagnostik raumfordernder Prozesse der Nieren"
Fortschr. Röntgenstr. 132 , (1980) , 145

77 W. Fiegler
„Darstellung fettreicher Gewebe und Tumoren im Sonogramm"
Fortschr. Röntgenstr. 134 , (1981), 157

78 M. Hinselmann, M. Anliker, M. Nendt
„Ultraschalldiagnostik in der Medizin"
Thieme Verlag Stuttgart (1980)

79 Harald Lutz
„Ultraschalldiagnostik (B - scan) in der Inneren Medizin"
Springer Verlag Berlin - Heidelberg - New-York (1978)

8o K. Schulze, P. Thämmig, H. Duvenbeck
„Sonographischer Nachweis tumorbedingter Nierenvenenthrombosen "
Fortschr. Röntgenstr. 136 , (1982), 22o

81 W.M. Green, D.L. King, W. J. Casarella
„A Reappraisal of Sonolucent Renal Masses"
Radiology 121 , (1976) , 163

82 W.M. Green, D.L. King
„Diagnostic Ultrasound of the Urinary Tract"
Journal of clinical Ultrasound 4 , (1976), 55

83 W. Höltl, W. Hruby, W.D. Erben
„Problematik der Diagnostik und Therapie gefäßarmer maligner Nierentumoren"
Urologe A , 18 , (1979) , 73

84 H.H. Holm, E.H. Schith, R. J. Bartrum
„The Relationship of computed Tomography and Ultra-Sonography in Diagnosis of abdominal disease"
Journal of clinical Ultrasound 5 , (1977) , 230

85 A. Breit, W. Rohde, G. Moissl
„Die Computertomographie in der urologischen Diagnostik - Möglichkeiten und Grenzen"
Röntgen-Praxis 31 , (1978) , 77

86 P. Gerhard, G. van Kaick
„Indikation und Wertigkeit der Computertomographie in der Abdominaldiagnostik"
Radiologe 18 , (1978) , 243

87 L. Heuser, G. Friedmann, U. Mödder, M. Bischofsberger J. Heising
„Diagnose und Differentialdiagnose raumfordernder Prozesse der Nieren im Computertomogramm"
Röntgen - Bl. 3o , (1977) , 479

88 L. Heuser, J. Heising, G. Friedmann, R. Engelking
„Computertomographie der Nieren - Leistungsfähigkeit und derzeitiger Stellenwert"
Urologe A. 19 , (1989) , 174

89 Ch. Schönbauer, J. Hosmann, H. Imhof, W. Küster, D. Latal W. Kuber, H. Reichelt
„Der Stellenwert der Computertomographie in der Nierendiagnostik"
Röntgen-Praxis 33 , (198o) , 25

9o H.W. Stadder, H.F. Fuchs
„Computertomographie der Nieren"
Klinikarzt 8 , (1979) , 239

91 G. Friedmann, L. Heuser
„Computertomographische Untersuchungen des Retroperitonealraumes"
Internist 19, (1978) , 586

92 J. Ammon, J.H. Kartens, H. Rübben
„Unterstützung einer am TNM-System orientierten Bestrahlungsplanung urologischer Tumoren durch die Computertomographie"
Fortschr. Röntgenstr. 129 , (1978) 253

93 G. Bublitz und M. Moeller
„Beispiele für die Erweiterung der diagnostischen Möglichkeiten durch die Ganzkörper-Computertomographie"
Röntgenstrahlen 43 ,(1980) , 16

94 E. Scherer
„Strahlentherapie"
Thieme Verlag Stuttgart (1976)

95 A.L. Baert, G. Marchal, B. Staeleus, Y. Coenen
„CT Evaluation of renal space occupying lesions"
Fortschr. Röntgenstr. 126 , (1977) , 285

96 W. Jaschke, G. van Kaick, H. Palmtag
„Stadieneinteilung von Nierentumoren mit Hilfe der Computertomographie"
Strahlentherapie 157 ,(1981) , 94

97 J. Ammon, W. Frik, J.H. Karstens, H. Rübben, J. Schotters
„Ganzkörper-Computertomographie bei Erkrankungen des Urogenitalsystems"
Urologie A 18 , (1979) 1

98 Stuart S. Sagel
„Computet Tomography of the Kidney"
Radiology 124 , (1977) , 359

99 Errol Levine, Kyo Rak Lee, John W. Weigel, Barry Farber
„Computet Tomography in the Diagnosis of Renal Carcinoma Complicating Hippel -Lindau-Syndrom"
Radiology 130 , (1979) , 703

loo A.D. Magilner, B.J. Ostrum
„Computed Tomography in the Diagnosis of Renal Masses"
Radiology 126 , (1978) , 715

lol P.J. Weymann, B. Mc Clennan, R.J. Stanley, R.G. Levitt, S.S. Sagel
„Comparison of Computed Tomography and Angiography in the Evaluation of Renal Cell Carcinoma"
Radiology 137 , (198o) , 417

lo2 G. van Kaick, P. Gerhardt
„Prinzip und Technik der Computertomographie"
Krankenhausarzt 51 ,(1978) , 582

lo3 L. Heuser : Nieren
G. Friedmann, E. Bücheler, P. Thurn
„Ganzkörper- Computertomographie"
Thieme Verlag Stuttgart (1981)

lo4 O.H. Wegener
„Ganzkörper-Computertomographie"
Schering AG Berlin / Bergkam (1981)

lo5 Paul Gerhard, Gerhard van Kaick
„Total Body computerized Tomography"
Thieme Verlag Stuttgart (1979)

lo6 A. Baert, L. Jeanmart, A. Wackenheim
„Clinical Computer Tomography"
Springer Verlag Berlin - Heideberg - New-York (1978)

lo7 Klaus-Henning Hübener
„Computertomographie des Körperstammes"
Thieme Verlag Stuttgart (1982)

lo8 Karl zum Winkel
„Nuklearmedizin"
Springer Verlag Berlin - Heidelberg - New-York (1975)

lo9 Dieter Emrich
„Nuklearmedizinische Diagnostik und Therapie"
Thieme Verlag Stuttgart (1976)

llo Hermanek P., A. Sigel, S. Chlepas
„Renal call carcinoma : Invasions of veins"
Eur. Urol. 2 , (1976) , 142

111 Mc Coy, R.M., E.C. Klattke, R.K. Rhanny
„Use of inferior venocavography in the evaluation of renal neoplasms"
J. Urol. 102 , (1969) , 556

112 Waigand J.,J.H. A. Müller
„Komplette angiographische Diagnostik raumfordernder Prozesse der Nieren einschließlich Renozystographie"
Zschr. Urol. 70 ,(1977) , 641

113 Watson R.L., R.J. Femings, J.A. Evans
„Arteriography in the diagnosis of renal carcinoma. Review of 100 cases"
Radiology 9 , (1968) , 888

114 R. Otto, J. Wellauer
„Erfahrungen mit der ultraschallgezielten Feinnadelpunktion unter permanenter Sichtkontrolle"
Fortschr. Röntgenstr. 133 , (1980) 385

115 L. Appel, J. Broos, G. Declercg, L. Denis
„Evaluation of upper urinary tract by CT scan and Ultrasonography"
Comp.- Tomography 5 , (1981) 139